مكتبة الأسرة

الأعمال العلمية

البيولوجيا والكائنات الحية

د. دولت عبد الرحيم إبراهيم

ـية المصرية العامة للكتاب

مهرجان القراءة للجميع ١٩٩٦

مهرجان القراءة للجميع ٩٦

مكتبة الأسرة

برعاية السيدة سوزان مبارك

(الأعمال العلمية)

الجيولوجيا والكائنات الحية
عند إخوان الصفا
د. دولت عبد الرحيم إبراهيم

الغلاف
الانجاز الطباعى والفنى
محمود الهندى

الجهات المشتركة:
جمعية الرعاية المتكاملة المركزية
وزارة الثقافة
وزارة الإعلام
وزارة التعليم
وزارة الحكم المحلى
المجلس الأعلى للشباب والرياضة
التنفيذ: هيئة الكتاب

المشرف العام
د. سمير سرحان

الجيولوجيا والكائنات الحية

عند إخوان الصفا

الجيولوجيا والكائنات الحية

عند إخوان الصفا

د. دولت عبد الرحيم إبراهيم

على سبيل التقديم...

لأن المعرفة أهم من الثروة وأهم من القوة في عالمنا المعاصر وهي الركيزة الأساسية في بناء المجتمعات لمواكبة عصر المعلومات.. من هنا كان مهرجان القراءة للجميع دلالة على الرغبة الطموحة في تنمية عالم القراءة لدى الأسرة المصرية أطفالاً وشباباً ورجالاً ونساءً..

وكان صدور مكتبة الأسرة ضمن مهرجان القراءة للجميع منذ عام ١٩٩٤ إضافة بالغة الأهمية لهذا المهرجان كأضخم مشروع نشر لروائع الأدب العربي من أعمال فكرية وإبداعية وأيضاً تراث الإنسانية الذي شكل مسيرة الحضارة الإنسانية مما يعتبر مواجهة حقيقية للأفكار المدمرة.

هكذا كانت مكتبة الأسرة نافذة مضيئة لشباب هذه الأمة على منافذ الثقافة الحقيقية في الشرق والغرب وعلى ما أنتجته عبقرية هذه الأمة عبر مسيرتها التنويرية والحضارية..

إن مئات العناوين وملايين النسخ من أهم منابع الفكر والثقافة والإبداع التي تطرحها مكتبة الأسرة في الأسواق بأسعار رمزية أثبتت التجربة أن الأيدي تتخاطفها وتنتظرها في منافذ البيع ولدى باعة الصحف لهو مظهر حضاري رائع يشهد للمواطن المصري بالجدية اللازمة والرغبة الأكيدة في الإسهام في ركب الحضارة الإنسانية على أن يأخذ مكانه اللائق بين الأمم في عالم أصبحت السيادة فيه لمن يملك المعرفة وليس لمن يملك القوة.

وللعام الثالث تواصل مكتبة الأسرة إشعاعها الثقافي حيث تقدم هذا العام ١٧٢ كتاباً في سبع سلاسل يصدر منها ما يقارب ١٨ مليون نسخة كتاب في أضخم مشروع ثقافي قومي تشهده مصر الحديثة..

د. سمير سرحان

اهـــداء

الى محبى العلم والثقافة والبحث والعلم

أهدى لهم هذا الجهد المتواضع

والى زوجى الغالى الذى دفعنى الى مواصلة مسيرة البحث العلمي ووفر لى الوقت والجهد

دكتورة / دولت عبد الرحيم

المقـــدمة

تحتل جماعة اخوان الصفا مكانة بارزة في تاريخ الفكر العلمي والفلسفي ويعتبر رجالها من أبرز علماء الحضارة العربية في النصف الثاني من القرن الرابع الهجري الموافق القرن العاشر الميلادي ٠

وكان موطن جماعة اخوان الصفا بين البصرة لطائفة وبغداد لطائفة أخرى ، ولم يعرف الكثير عن شخصياتهم وهم جماعة سرية كانوا يتبعون مذهبا متعدد الجوانب متشعب المصادر ويعبر عن استفادتهم من العديد من الثقافات الدينية والفلسفية ومن بينها الفلسفة الأفلاطونية والفلسفة الأرسطية والفلسفة الأفلوطنية بالاضافة الى الفكر الشرقي القديم في العديد من البلدان ٠

ولكي يقيم اخوان الصفا بعض أركان مذهبهم على أسس علمية ، وضعوا رسائل تعتبر موسوعة ضمت بين دفتيها مبادىء العلوم التي كانت معروفة في البلاد العربية حتى القرن الرابع الهجري ولا سيما تلك التي

ترجمت من اليونانية ولقد اعترف اخوان الصفا بأنهم ألفوها كنماذج ومقدمات فلم يتوسعوا فى بسط قضاياها .

ونود أن نشير الى أن اخوان الصفا قد تركوا لنا ثروة علمية وأبحاث قيمة فى مجال علم الجيولوجيا وعلم الجغرافيا وعلم الاحياء وعلم الموسيقى .

وأن دراسة الجوانب العلمية عند اخوان الصفا والتركيز على الاتجاه العلمى الذى التزموا به يبين لنا ان الحضارة الاسلامية اذا كانت قد قدمت لنا مفكرين ركزوا تركيزا كبيرا على البحث فى المجالات الالهية والميتافيزيقية وذلك النحو الذى نجده عند علماء الكلام والصوفية ؛ فانها قدمت لنا ما يدل على الاهتمام بالجوانب العلمية أيضا هذا الاهتمام الذى نجده عند اخوان الصفا .

وتضمنت الدراسة فصلين الفصل الأول تبين فيه دراسة علوم الأرض أو علم الجيولوجيا ، وسأتتبع فيه دراسة اخوان الصفا لعلم المعادن وتعريفها وخصائصها وكيفية استخراجها وستوضح دراستهم لعلم الصخور وعلوم البحار وتعريف السحاب وظاهرة التحات وظاهرة التجوية وكيفية انتقال البخار وتكوين الجبال والرياح وأيضا علوم التعدين وعلم المساحة والخرائط وعلم الجغرافيا مع التركيز على المنهج الذى أتتبعه وسوف يتبين

لنا أنهم اعتمدوا على المنهج الوصفي والمنهج الاستقرائى فضلا عن المنهج التمثيلى الذى يقوم على التشبيه والتمثيل لتوضيح المعنى وتوصيل الفكرة ٠

أما الفصل الثانى فسوف نوضح فيه دراسة علم الكائنات الحية أو ما يطلق عليه « علم الاحياء » سوف نتناول أصل الكائنات الحية ثم نعرض تصنيفهم للكائنات الحية مع المقارنة بين تصنيفهم هذا وتصنيف القدماء السابقين عليهم والمحدثين الذين أتوا بعدهم ٠

وسوف نشير الى أنهم تحدثوا عن التطور والكمون وسنعرض مقارنة بين آرائهم فى التطور وبين السابقين عليهم والمعاصرين لهم والمحدثين وسنوضح موقفهم من الكمون ٠

وبعد ذلك نتناول دراستهم للنبات من حيث أصله وتعريفه ونوعه وخصائصه ومراحل تطوره والفرق بينه وبين الحيوان وسنوضح أيضا أفضل نوع من النبات وأقل نوع من النبات ٠

وسأتتبع بعد ذلك دراستهم للحيوان وتعريفه وخصائصه وأنواعه وتشريح أجزائه وبيان أفضل الحيوانات وبيان أقل الحيوانات ٠

ثم بعد ذلك ستوضح أرائهم في الانسان ودراسته من حيث نشأته وتعريف حواسه ، وبعد ذلك سندرس ظاهرة الكون والفساد أو فناء الكائنات الحية والنشوء والارتقاء وسوف يتضح لنا موقف اخوان الصفا من الانسان وهل هو حلقة متسلسلة من حلقات الكائنات الحية وينطبق عليه الفناء والفساد أو الكون والنشوء وذلك سوف يتضح لنا جليا من خلال دراسة هذا الفصل .

دكتورة / دولت عبد الرحيم

الفصل الأول

علوم الأرض (الجيولوجيا) عند اخوان الصفا

أولا : علم المعادن والأحجار الكريمة •

ثانيا : علـــم الصـخور •

ثالثا : علم الأرض الطبيعى •

رابعا : علم الأرصاد الجوية •

خامسا : علـوم البحـار •

سادسا : علـوم الحيـاة •

سابعا : التعـــــدين •

ثامنا : الجيوكميـــاء •

علوم الأرض (الجيولوجيا) عند اخوان الصفا

تمهيـــد :

نحاول فى هذا الفصل الكشف عن أهمية التراث العلمى الجيولوجى عند اخوان الصفا ، وترجع نشأة هذا التراث الى المصريين القدماء والاغريق وبعض الشعوب القديمة الأخرى ، الى أن وصل الى اخوان الصفا ، وقد أضافوا له المزيد من جهودهم البارزة ، والتى كان لها أثر كبير على علماء الجيولوجيا فى العصر الوسيط ، من أمثال البرت الكبير ، والأب توماس الأكوينى ، وفى العصر الحديث من أمثال ايرازموس ستيلا ، والدروفاندس ، وجورج آكريكولا ، وبرنار باليس ، وجيمس هاتون ، وغيرهم من الذين ناضلوا فى بناء علم الجيولوجيا الحديث .

وتوضح أن مفاهيم علم الجيولوجيا لم تكتمل وتتوطد أركانه بين العلوم الحديثة الا متأخرا مع مطلع القرن التاسع عشر .

وتستهدف دراستنا فى هذا الفصل أمرين هامين هما ـ على وجه التحديد :

أولهما : اثبات الطريقة العلمية والروح المنهجية لرسائل اخوان الصفا التي ذكروا فيها العلوم الخاصة بعلوم الأرض كعلم المعادن والصخور والجبال والبحار والرياح ، وأيضا تفسير الظواهر الطبيعية كظاهرة الرعد والبرق والصواعق - وتتلخص الطريقة العلمية (المنهجية) في الملاحظة والتجربة والفرض ، فضلا عن استخدام المنهج التمثيلي « التشبيهي » وتطبيقه في دراستهم .

ثانيهما : دراسة تاريخية لمصدر الفكرة العلمية من بدء جذورها الى تطورها على يد اخوان الصفا وما وصلت اليه من تقدم وتطور على يد العلماء المحدثين فيما بعد . ونحاول أيضا رصد وحصر الأفكار العلمية الجيولوجية التي ذهب اليها اخوان الصفا ، وموقف العلم الحديث منها ، وهل مازالت تواكب العصر الحديث مع تقييم أفكارهم في العصر الذي عاشوا فيه .

أولا : علم المعادن والأحجار الكريمة (١) :

يذهب اخوان الصفا الى أن « الجواهر المعدنية مختلفة في طباعها وطعومها وألوانها وروائحها كل ذلك بحسب اختلاف ترب بقاع معادنها ومياهها وتغيرات أهويتها » (٢) .

---

(١) علم المعادن : انظر : الملحق وثبت المصطلحات ، ص ٢٧٦ .

(٢) اخوان الصفا ، ج ٢ رسالة ٥ ، ص ٧٨ .

وصنفوا الجواهر المعدنية الى ثلاثة أنواع ، « فمنها ما يتكون في التراب والطين والأرض السبخة ويتم نضجه في السنة أو أقل منها كالكبريت والأملاح والشبوب والزاجات وما شاكلها ومنها ما يتكون في قعر البحار وقرار المياه ولا يتم نضجه الا في سنة أو اكثر ، منها كالدر والمرجان ، فان أحدهما نباتي وهو المرجان والآخر حيواني وهو الدر ومنها ما يتكون في كهوف الجبال وجوف الأحجار وخلل الرمال ، ولا يتم نضجه الا في سنين كالذهب ، والفضة ، والنحاس ، والحديد ، والرصاص ، وما شاكلها ، ومنها مالا يتم نضجه الا في عدة سنين كالياقوت والزبرجد والعقيق وما شاكلها »(٣)

ونستخلص مما سبق أنهم قد وضعوا لنا أنواع الجواهر المعدنية وكيفية انصهارها ونضجها ويمكن التعبير عن قولهم هذا بالمعنى الحديث عن خصائص علم المعادن مثل الصلادة Hardness ويتضح ذلك من رسائلهم أنهم ذهبوا الى أن « الماس لا يقهره شيء من الأحجار واليواقيت أحجار شديدة اليبس لا تعمل فيها المبادر لشدة صلابتها الا بالماس .. » (٤) .

وقد ميزوا المعادن والأحجار الكريمة ومعرفة خواصها وحاولوا اجراء بعض الاختبارات الكيميائية

---

(٣) اخوان الصفا : ج ٢ ، رسالة ٥ ص ٧٩ .
(٤) المصدر السابق ، ص ٧٦ .

ويعتبروا قد ساهموا في وضع أساس مقياس موهز الصلادة وكان لهم منهج متميز في معالجة هذه الأمور ·

الوزن النوعي : Specific gravity

اهتم اخوان الصفا بتعيين الأوزان النوعية للمعادن والجواهر واعتمدوا عليها كأحد الأسس في تصنيفها·

اللـون : Fasibility

صنفوا المعادن على أساس ملاحظتهم لألوان الجواهر وصنفوا اليواقيت حسب اللون ، كما اهتموا بالشفق في المعادن ، والشفافية ووصفوا الماس بأنه جوهر مشف واهتموا أيضا بالبريق والشكل البللورى ·

قابلية المعادن للانصهار :

تحدثوا عن قابلية المعادن للانصهار ، وذهبوا الى أن « النار هى القاضى بين الجواهر المعدنية والمتحكم فيها كلها ، والفرق بينها وبين ما كان من غير جنسها ، فأشرفها هى التى لا تقدر النار أن تفرق بين أجزائها مثل الذهب والياقوت وذلك لشدة اتحاد أجزائها بعضها ببعض » (٥) ·

---

(٥) المصدر السابق ، ص ٨٩ ، ٩٠ وما بعدها ·

ويصنفون المعادن حسب قابليتها للانصهار ، فعلى سبيل المثال : « ومن الجواهر المعدنية ما هـــو حجرى صلب ، لكنه يذوب بالنار ويجمد اذا برد مثل الذهب والفضة والنحاس .. » (٦) .

التنقيب عن المعادن : Mineral Prosection

يتضح لنا من خلال رسائل اخوان الصفا وبخاصـة الرسالة الخامسة « فى تكوين المعادن » وصف للبيئـات الجيولوجية لتكوين المعادن ، واظهار علاقة المعدن بالبيئة الصخرية التى يوجد فيها ، وبحيث كونها دلالة وجوده وتشبيه ذلك بعلاقة أنواع النبات والحيوان بالبيئة»(٧) . وتعد محاولتهم عن علم التنقيب المعدنى هى أول محاولة من نوعها ، وبذلك تتجلى انجازاتهم فى علـم المعـادن ويبرز الجهد الذى قاموا به من خلال الكشف عن وصف خصائص المعادن من الشفافية والبريق والشكل البللورى والمحك والقابلية للانصهار ، وكذلك عن قطع الأحجـار الكريمة وصقلها .

وتكشف لنا محاولتهم فى اهتمامهم بلغات أسـماء المعادن والأحجار الكريمة وبينوا كيفية استعمال المعادن

---

(٦) المصدر السابق ، ص ١٠٢ .

(٧) د. محمد يوسف حسن : اثر الفكر الاسلامى فى تطور علم الجيولوجيا ص ١٥ ، مجلة المجمع العلمى العراقى ، بغداد تحت الطبع .

وذكروا أن الأحجار الكريمة التي لم تقتصر على الزينة فقط •

ونستخلص من كل ما سبق أن آراء اخوان الصفا في المعادن تكاد تقترب من مفهوم العلم الحديث وهى ان كانت لا تعطى الصورة كاملة الا أنها تبين على الاقل المدى الذى وصل اليه العلم العربى من خلال تلك الفترة الزمنية من مستوى رفيع •

ثانيا : علم الصخور : Petrology

ساهم اخوان الصفا في وضع أساس علم الصخور وعبروا عن الحركات البانية للجبال ، وابتكروا بعض النظريات عن كيفية تكوينها ، والتاريخ الطبيعى للصخور ، الذى يشتمل على أصلها وحالتها الراهنة والتغيرات التى طرأت عليها واضمحلالها •

١ ــ تكوين الجبال :

وضع اخوان الصفا كيفية تكوين الجبال ، فهم أول من أورد وصفا كاملا للدورة الجيومورفية Geomorphiccycle (٨) وقدموا وصفا عن تكوين الجبال

(٨) معنى الجيو : أرض ومورفيه معناها وصف ، وهو علم وصف سطح الأرض ، الشواطىء ، الأنهار ، السهول ، والجبال من حيث الوصف والشكل ، أما التعليل من حيث التركيب يكون جيولوجيا •

فذهبوا الى أن « ... نريد أن نصف طرفا عن كيفية تكوين الجبال فيالبحار وكيف يصير الطين اللين أحجارا، وكيف تنكسر الاحجار فتصير منها حصى ورملا وديم. تحملها سيول الأمطار الي البحار في جريان الاودية والأنهار ، وكيف ينعقد من ذلك الطين والرمال في قعور البحار حجارة وجبالا » (٩) .

ولقد فسروا نشأة الجبال بنظرية الجيوسنكلينات Geosynclines (١٠) ويتضح ذلك من خلال قولهم : « .. وأنالبحار لشدة أمواجها وشدة اضطرابها وفورانها تبسط تلك الرمال والحصى في مقرها ساف فوق ساف (١١) لطول الزمان والدهور ويتبلد بعضه فوق بعض وينبت في قعور البحور جبالا وتلالا كما تتبلد من هبوب الرياح ادعاص (١٢) الرمال في البراري البراري والقفار .. » واعلم يا أخي أنه كلما انتضمت قعور البحار من هذه الجبال والتلال التي ذكرنا أنها تثبت فان الماء يرتفع ويطلب الاتساع » (١٣) ، ولقد

---

(٩) اخوان الصفا : ج ٢ رسالة ٤ ص ٨٤ .

(١٠) الجيوسنكلينات : طيات ارضية اقليمية الى اسفل مثل جبال طبقات المقطم ، ومثل جبال الألب والهيمالايا .

(١١) الساف : سف اللبن أو الأجر في الحائط واستعمالها بمعنى الطبقة Bad (yer)

(١٢) الادعاص : جمع دعص : الرمال المتجمعة والمعنى الفنى هنا يشير الى تجمعات الكثبان الرملية وتكاثفها في مساحات واسعة مما يسمى الات بحار الرمال (Sand Seac) .

(١٣) اخوان الصفا : ج ٢ ، ص ٩٠ .

ظل هذا التفسير لنشأة الجبال عند اخوان الصفا نحو تسعمائة عام الى آن جاء (دانا وهال (Dan & Hall ١٨٧٣ م) وقدما أول تفسير علمي لنشوء الجبال بهذه الكيفية ٠

٢ ـ التاريخ الطبيعي للصخور : Natural History of Rochs

(أ) أصل الصخور : Origin of Rocks

فسر اخوان الصفا كيفية تكوين الصخور وبحثوا عن أصلها ، وأن الصخور تنشأ عن طريق تكسير الحجارة التي تتحول بعد ذلك الى حصى ورمل وتحملها بعد ذلك سيول الأمطار الى البحار وأيضا في جريان الأودية والأنهار (١٤) ٠

ولقد سبق جابر بن حيان اخوان الصفا وتحدث عن أصل الصخور ، وأيضا الرازى ، والبيرونى ، وابن سينا ٠

(ب) التغيرات التي تطرأ على الصخور : Altorations

تنبأ اخوان الصفا الى التغيرات التي تطرأ على الصخور وذلك من خلال ملاحظتهم للصخور وتحدثوا عن الدورة الجيومورفية (١٥) ووضحوا كيفية تفتيت

---

(١٤) المصدر السابق : ج ٢ ص ٧٩ ٠

(١٥) د٠ محمد يوسف حسن : اثر التراث العربي في بعث الفكر الجيولوجي قبل عصر النهضة ، مجلة المورد ، بغداد ، مجلد ٩ ، عدد (١) ، عام ١٩٨٠ ، ص ١٣٥ ٠

الصخور بالتجوية (١٦) ، سواء باختلاف الحرارة أو الصواعق أو غيرها من عوامل التجوية الطبيعية ، ولقد تناول ابن سيناء (١٧) التغيرات التي تطرأ على الصخور في كتابه « الشفاء » ، ولقد تمت ترجمة جزء من كتبه في المعادن الى اللاتينية في القرون الوسطى (١٨) ٠

(جـ) تعاقب الطبقات : Super Position of Strata

يصف اخوان الصفا تعاقب الطبقات في الرسالة التاسعة عشرة وذهبوا الى أن « كرة الأرض بجملتها وجميع أجزائها ، وعمقها وظاهرها وباطنها طبقات سافا فوق ساف متلبدة متعقدة مختلفة التركيب والخلقة »(١٩)

وتحدث ابن سينا (٣٧١ ـ ٤٢٨ هـ) بشكل أكثر تفصيلا من اخوان الصفا عن تعاقب الطبقات فهو يعد واضع أساس علم الطبقات ، فقد تحدث في كتاب الشفاء عن ظاهرة الطباقية وأسطح الطباقية وتعاقب الطبقات (٢٠) ٠

---

(١٦) التجوية هي عملية تآكل الصخور بواسطة الرياح والامطار وتأثير الشمس في مكانها ٠

(١٧) ابن سينا (٣٧١ ـ ٤٢٨ هـ) الشفاء ص ٤٥ ٠

(١٨) د٠ محمد يوسف حسن : أثر التراث العربي في بعث الفكر الجيولوجي قبل عصر النهضة ٠

(١٩) د٠ محمد يوسف : أثر التراث العربي في بعث الفكر الجيولوجي قبل عصر النهضة ، ص ١٣٢ ٠

(٢٠) ابن سينا : كتاب الشفاء ، ص ٤٥ ٠

ثالثا : علم الأرض الطبيعي :

قدم اخوان الصفا دراسة وافية عن علوم الآرض وذلك يتضح من خلال الرسالة الرابعة وهى فى « علم الجغرافيا » فقدموا وصفا عن الارض وانها كروية ، كما عللوا عن ضرورة كروية الأرض ، لأن الكرة اكمل الأشياء الهندسية وقدموا دراسة عما يتعلق بتوزيع اليابس والماء والتضاريس ٠

ومن خلال دراسة رسائلهم نجد آن لديهم اهتمام بالبحث في الأنهار والآبار وهو ما يطلق عليه العلم الحديث الآن اسم « الجيومورفولوجيا » بل نجد لديهم دراسة عن علم « الأرض الطبيعى » ٠

١ ــ وصف الأرض   ٢ ــ شكل الارض ٠

يتضح لنا من خلال رسائلهم أنهم قدموا وصفا شاملا عن شكل الأرض ، وذهبوا الى كرويتها متابعين فى ذلك رأى بطليموس (٢١) ٠ كما وصفوا شكل

(٢١) نسبة الى كلاوديوس بطليموس Claudius Ptolemaios فلكى رياضى وجغرافى عاش فى الاسكندرية بين سنتى ٨٥ ، ١٦٠ ميلادين واهتم بدراسة مشاهدات وعلوم اسلافه ابولونيوس البرجاوى أرتوستينس ، بوزيد ونيوس ، وميبارخ ٠ ثم قام بصياغة نظرية متكاملة عن بناء الكون تعتمد على اعتبار الأرض ساكنة فى مركزه والكواكب السبعة بما فيهم الشمس والقمر تدور حولها فى مدارات ثابتة شبه دائرية ، انظر : جاليليو جاليليو جاليلييه : حوار حول النظام الرئيسى للكون النظام البطليموسى والنظام الكوبرنيقى ، ج ١ ، ترجمة وتحقيق د٠ محمد أسعد عبد الرءوف ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ١٩٩١ ، سلسلة الالف كتاب (الثانى) ٩٦ ، ص ١٩ ٠

الأرض بأنها جسم مدور مثل الكرة ، وهى واقفه فى الهواء وأن الله يجمع جبالها وبحارها وبراريها وعماراتها وخرابها والهواء محيط بها من جميع جهاتها شرقها وغربها وجنوبها وشمالها » (٢٢) • وذهبو الى أن بعد الأرض من السماء من جميع جهاتها متساو وأعظم دائرة في بسيط الأرض ٢٥٤٥٥ ميلا ٦٨٥٥ فرسخا وقطر هذه الدائرة هو قطر الأرض ٦٥٥١ ميلا ٢١٦٧ فرسخا بالتقريب ومركزها هى نقطة متوهمة فى عمقها نصف القطر وبعدها من ظاهر سطح الأرض من جميع الجهات متساو لأن الأرض بجميع البحار التى على ظهرها كرة واحدة وليس شيء من ظاهر سطح الأرض من جميع جهاتها هو أسفل الأرض كما يتوهم كثير من الناس ممن ليس له رياضة بالنظر فى علم الهندسة والهيئة •• » (٢٣) •

(ب) توزيع اليابس والماء :

أشار اخوان الصفا الى أن الأرض نصفها مغطى بالبحر الأعظم المحيط والنصف الآخر مكشوف « مثلها مثل بيضة غائص نصفها فى الماء والنصف الآخر نائى

(٢٢) اخوان الصفا : ج ١ رسالة ٤ ص ١١٢ •

(٢٣) اخوان الصفا ، ج ١ رسالة ٤ ص ١١٢ •

من الماء ، وهذا النصف المكشوف نصف منه خراب مما يلي الجنوب من خط الاستواء والنصف الآخر هو الربع المسكون مما يلي الشمال من خط الاستواء » (٢٤) .

واعتبر اخوان الصفا أن الربع الشمالي المسكون من الأرض « يحيط به سبعة أبحر كبار ، وفي كل بحر منها عدة جزر تكسر كل جزيرة منها عشرون فرسخا الى مائة فرسخ » (٢٥) .

حركات الأرض :

يصنف اخوان الصفا حركات الأرض الى ثلاثة أنواع هي الزلازل ومنها الخسوف ، ومنها الارجحتان وسوف نشرح بالتفصيل تفسير حركة الزلازل والأرجحتان فيما بعد قليل عند حديثنا عن الزلازل .

وهم يفسرون حركة الأرجحتان بأن الحكماء قالوا : ان الأرض تتأرجح تارة من الجنوب الى الشمال وتارة بالعكس ، ولكن الناس لا يحسون بها لكبر الأرض وعظمها ، ويقدم اخوان الصفا أمثلة تشبيهية على ذلك بأن أهل المراكب في البحر لا يحسون بحركتها عند شدة سوق الرياح لها » (٢٦) .

---

(٢٤) المصدر السابق ص ١١٤ وسوف نتناوله بالتفصيل عند الحديث عن الزلازل ، ص ١٠٢ من هذا الفصل .

(٢٥) المصدر السابق ، ص ١١٤ .

(٢٦) المصدر السابق ، ص ٤٩ .

وضح اخوان الصفا أن ظاهرة تأرجح الارض(٢٧) في بدء الخلق واستمرار هذا التأرجح بشكل غير محسوس وبذلك يعدون هم أول العلماء العرب الذين نبهوا الى ظاهرة تأرجح الأرض واطلقوا عليها الارجحتان • كما أنهم هم أول من لاحظوا ظاهرة التفلطح في شكل الأرض في قولهم عن أثر الشمس في الأرض : « •• وانما تجذبها الى حيث دارت ومعها وكيفة مالت وكان يجب أن يرتفع القطبان وينخفضان تارة •• وقد ثبت حديثا ان هناك ارتفاعا بمقدار خمسين ميلا عن القطب الشمالى يقابله انخفاض المقدار نفسه •

(أ) طغيان البحار وتراجعها :

يفسر اخوان الصفا كيفية طغيان البحار وتراجعها بقولهم : « اعلم يا أخى أن هذه المواضع تتغير وتتبدل على طول الدهور والأزمان وتصير مواضع الجبال براري وفلوات ، وتصير مواضع البراري بحارا وغدرانا وأنهارا ويصير مواضع البحار جبالا وتلالا وسباخا وآجاما ورمالا ، وتصير مواضع العمران خرابا »(٢٨) •

---

(٢٧) المصدر السابق ، ص ٤٩ ، وسوف نقدم أسباب أخرى لظاهرة تأرجح الارض عند الحديث عنها •

(٢٨) اخوان الصفا ، ج ٢ رسالة ٥ ص ٨٠ •

(ب) دورة النحات (٢٩) والدورة التحولية
Erosion & Metamor Phiccyole

بعد اخوان الصفا هم أول من وصف الدورة التحولية وقد اشتملت رسائلهم على اقدم شرح لعناصرها، ولقد قيم علماء الجيولوجيا المحدثون شرح اخوان الصفا لدورة النحات والدورة التحولية للصخور على الأخص بالنسبة لذكر عملية التسهب وتطور الشواطىء يعتبر فتحا جديدا فى علم الجيولوجيا لم يسبقه اليهم أحد فى أوروبا » (٣٠) ٠

١ ـ التسهب (٣١) Peneplantion

عبر اخوان الصفا عن مفهوم التسهب فى الرسالة الخامسة من الجسمانيات والطبيعيات بأن التسهب يعنى أن الجبال الشامخة تنخفض وتقصر حتى تستوى مع وجه الأرض (٣٢) ؛ ولقد ظل هذا التعبير عن مفهوم التسهب معمول به الى أن جاء « جيمس هاتون » بعدهم بحوالى ثمانمائة عام . ولقد أشار الى هذا الموضوع فى كتابه « نظرية الأرض » فى القرن الثامن عشر ٠

---

(٢٩) النحات تعنى تكسير الصخور ونقلها وخلق مستوى سطح شبه مستوى ٠

(٣٠) اخوان الصفا : ج ٢ رسالة ٥ ص ٨٠ ٠

(٣١) التسهب : يعنى أن تأتى عوامل تزيل التضاريس لتجعل الأرض مستوية لتجعلها سهبا ٠

(٣٢) اخوان الصفا : ص ٨٠ وأيضا : د٠ محمد يوسف حسن : أثر التراث العربى فى بعث الفكر الجيولوجى ، ص ١٢٥ ٠

٢ ـ التجوية Weathering

من خلال رسائلهم نجد أنهم قد عبروا عن مفهوم التجوية بأنها نتيجة أن الاحجار تنكسر وينتج عن هذا الكسر أنها تصير حصى ورملا (٣٣) ٠

٣ ـ التحات والنقل Erosin & Transport

شرح اخوان الصفا ظاهرة التحات وأنها تنتج عن الحصى والرمل الذى تحمله سيول الأمطار الى البحار في جريان الأودية والأنهار (٣٤) ٠ ثم تكتمل الدورة التحولية بترسيب المواد الفتاتية طبقات بعضها فوق بعض فى قعور البحار حتى تمتلىء هذه بها فتبين فيها الجبال التى تتعرض للتسهب من جديد ٠ ويمكن القول بأن اخوان الصفا قد قدموا من خلال رسائلهم وصفا تاما عن تفتيت الصخور بالتجوية الطبيعية الى نقل المواد الفتاتية بالمياه الجارية مع وصف الجيومورلوجية الأودية والأنهار (٣٥) ٠

(جـ) توازن القشرة الأرضية Isostasy

يعد اخوان الصفا هم أول من ابتكروا نظرية توازن القشرة الأرضية ، ويظهر ذلك بوضوح من خلال

---

(٣٣) المصدر السابق ، ص ٨٠ ٠

(٣٤) المصدر السابق ، ص ٨٤ ٠

(٣٥) اخوان الصفا : الرسائل ص ٨٤ ٠

قولهم : « وأن الجبال التي ذكرنا بأنها كالمسنيات للبحار والبريدات لها فهي رأسية في الأرض أصولها شامخة في الجو ، رؤوسها شاهقة في الهواء ، ارتفاعها ممتد على وجه الأرض » (٣٦) .

(د) الزلازل :

اجتهد اخوان الصفا في البحث عن أسباب حدوث الزلازل فقالوا : « وأما أسباب الزلازل فهي البخار المحتقن في باطن الأرض ليطلب الخروج فيهز بعض بقاع الأرض وربما ينشق ظاهر الأرض ، والبقاع ويقع في تلك الأهوية كما ينخسف سقف البيت ويقع في أرضه » (٣٧) . ويلاحظ أن تفسيرهم للزلازل لا يختلف كثيراً عن تفسير أرسطو ، فقد عبر عنها في كتابه « لاخراج ما في القوة الى الفعل » (٣٨) من استبطان رياح في بطون الأرض وانحصارها وقلة وجود المنافذ لخروجها ، فاذا ترادفت وكثرت طلبت المخرج فرجم بعضها بعضا فأوسع لها ذلك المكان ، ولقد وضح

---

(٣٦) المصدر السابق ، رسالة ٥ ص ٨٠ .

(٣٧) د. رشدى سعيد : الجيولوجيا فى القرن العاشر سنة ١٩٥٥ ص ٦٣ ، ٦٦ .

(٣٨) انظر أرسطو : اخراج ما في القوة الى الفعل ص ٧٦ .

جابر بن حيان، وكذلك ابن سينا في كتابه «الشفاء»(٣٩) ظاهرة حدوث الزلازل .

(هـ) البراكين :

سبق أن أشرنا الى كيفية تكوين الزلازل والبراكين، ولقد وضح اخوان الصفا أسباب تفسير حدوث البراكين في الرسالة الرابعة والخامسة من الجزء الثاني .

تتجلى ابتكارات اخوان الصفا العلمية في تفسيرهم لظاهرة تأرجح الأرض ، وسبق أن أشرنا الى أنهم قد أطلقوا عليها اسم الأرجحتان ، وقدموا العديد من التفسيرات ، ولقد أكد العلم الحديث على صحة ما ذهبوا اليه عن حديثهم عن تأرجح الأرض : « أن ثمة أدلة أن قطبي الأرض كانا خاليين من الجليد وكانا دافئين وقتا ما ، فالمناطق الحارة يبدو أنها امتدت الى القطب الشمالي ، وهناك أدلة في الحفريات وآثار نباتات المناطق الحارة في القطب الجنوبي ، والتفسير المنطقي هو أن القطبين الحقيقيين كما هو الحال في القطبين المغناطيسيين كانا ينجرفان من آن لآخر » (٤٠) .

---

(٣٩) انظر ابن سينا : كتاب الشفاء ص ٦٠ وايضا د. العراقي : الفلسفة الطبيعية عند ابن سينا ، ص ١١٢ .

(٤٠) Lyell. C. Principes of Geolog : Ed. Joha Marray, London, 1830, p. 7.

ويعلل اخوان الصفا أسباب تأرجح الأرض فذهبوا الى أن « علة تأرجح الأرض هو مرور الشمس تارة من البروج الجنوبية الى البروج الشمالية وتارة من البروج الشمالية الى البروج الجنوبية انما تجذبها الى حيث دارت معها وكيف مالت ·· وكان يجب أن يرتفع القطبان تارة وينفضان تارة » (٤١) ·

وقد ثبت حديثا أن هناك ارتفاعا بمقدار خمسين ميلا عن القطب الشمالى يقابله انخفاض بنفس المقدار عند القطب الجنوبى ، ولقد ذهب ليستر ديلزاى فى كتابه « الأرض الغامضة » الى أن شكل الأرض لا يتمشى مع حساباتنا التى تعتمد على الأقمار الصناعية ، فهناك ارتفاع يقدر خمسين ميلا عند القطب الشمالى يقابله انخفاض بنفس المقدار عند القطب الجنوبى ـ كما ينقص قطر نصف الكرة الشمالى بمقدار ٢٥ ميلا عما هو متوقع بينما هناك زيادة بنفس المقدار فى النصف الجنوبى (٤٢) ·

ولقد تحدث اخوان الصفا بايجاز عن انحراف القارات ونشوء الأنهار ونشورها والصدوع ، ولكن نجد أن ابن سينا كان أكثر تفوقا منهم فى تفسير

(٤١) اخوان الصفا : ج ٢ رسالة ٤ ص ٤٩ ·

(٤٢) ليستر ديلزاى : الأرض الغامضة ، وايضا : رشدى سعيد الجيولوجيا فى القرن العاشر سنة ١٩٥٥ ، ص ٦٣ ، ٦٦ ·

أسباب انحراف القارات (٤٣) ، وكذلك نجد المسعودى (٣٤٦ هـ) فى كتابه « مروج الذهب » ، وأيضا نجد الاصطخرى فى كتابه « المسالك والممالك » فقد قدم وصفا عن البحر الأحمر الذى أطلق عليه أخوان الصفا اسم « بحر القلزم » (٤٤) .

رابعا : علم الأرصاد الجوية (الآثار العلوية) :

خصص اخوان الصفا الرسالة الرابعة من الجسمانيات والطبيعيات فى الآثار العلوية ، وقد حددوا الغاية من هذه الرسالة بأنهم يريدون تقديم دراسة عن حوادث الجو وتغييرات الهواء وكيفية حدوثها (٤٥) ، فلهم فضل السبق فى وصف التركيب النطاقى للغلاف الجوى بتقسيمها الى ثلاث نطاقات متتالية من الأرض الى الخارج ، كرة النسيم وهى تكافىء ما يسمى الآن The Troposphere ثم كرة الزمهرير وتكافىء ما يسمى الآن The Stratosphere ثم كرة الأثير وتكافىء ما يسمى الآن The ionosphere . وقد نتج عن هذا التقسيم وصف مستفيض لها من حيث طبائعها وديناميكايتها وعلاقاتها بعضها ببعض والأرض وتقدير سمك كل منها وعن

---

(٤٣) ابن سينا : الشفاء الطبيعيات ص ٦ ، وأيضا انظر : د. العراقى : الفلسفة الطبيعية عند ابن سينا ، ص ١١٣ .

(٤٤) اخوان الصفا : ج ٢ رسالة الآثار العلوية ، ص ٦٣ .

(٤٥) المصدر السابق ، ص ٥٤ .

التسخين غير المتكافيء للأرض وللغلاف المائى والهوائى وما يسببه هذا التسخين غير المتكافيء من احداث للظواهر الطبيعية الديناميكية والكهربائية فى الماء والهواء ، ولقد بحث فى هذا المجال قبل اخوان الصفا جابر بن حيان والجاحظ ، وبعد ذلك المسعودى وابن سينا فى الفترة الزمنية التي كان فيها اخوان الصفا ٠

السحاب :

فسر اخوان الصفا نشأة السحاب فذهبوا الى أنه : « إذا ارتفعت البخارات فى الهواء وتدافع الهواء الى الجهات ويكون تدافعه الى جهة أكثر من جهة ويكون من قدام له جبال شامخة مانعة ومن فوق له برد الزمهرير مانع ومن أسفل مادة البخارين متصلة فلا يزال البخاران يكثران ويغلظان فى الهواء وتتداخل أجزاء البخارين بعضها فى بعض حتى يسخن ويكون منها سحاب مؤلف متراكم وكلما ارتفع السحاب بردت أجزاء البخارين وانضمت أجزاء البخار الرطب بعضها الى بعض وصار ما كان دخانا يابسا ريحا وما كان بخارا رطبا ماء واندا‌ء ثم تلتئم تلك الأجزاء المائية بعضها الى بعض وتصير قطرا بردا وتثقل فتهوى راجعة من العلو الى أسفل فتسمى حينئذ مطرا فان كان صعود ذلك البخار

الرطب بالليل والهواء شديد البرد منع أن تصعد البخارات فى الهواء ٠٠ » (٤٦) ٠

ونستخلص من النص السابق أنهم وصفوا كيفية تكوين السحاب بأنه يتألف من صعود البخارين ونجد أن هذا الوصف للسحاب يختلف عن تفسير أرسطو لنشأة السحاب اذ قال أرسطو : أن الهواء والماء مستحيلان كل واحد منهما الى صاحبه الآخر لأن الماء اذ صار حارا استحال هواء » ٠

الطل والضباب :

فسر اخوان الصفا كيف ينشأ الطل والضباب فقالوا : « ٠٠ ان أول ما يقبل الهواء من التغيرات والاستحالات هو النور والظلمة والحر والبرد ثم ما يحدث فيه من اختلاف الرياح من كثرة البخارات المتصاعدة والدخانات الساطعة المطبقة وتتبعها الزوابع والهالات والضباب والغيوم والرعود والبروق والصواعق والهزات ثم الأمطار والطل والندى والصقيع ٠٠ » (٤٧) ونجد أن الكندى قد سبق اخوان الصفا فى تفسير ظاهرة الضباب وذلك فى رسالته (فى علة كون الضباب) كما فسر ابن سينا ظاهرة الضباب فى كتابه « الشفاء » ٠

---

(٤٦) اخوان الصفا : ج ٢ رسالة ٤ ص ٦٤ ، ٦٥ ٠

(٤٧) المصدر السابق ج ٢ رسالة ٤ ص ٦٠ ٠

المطـــــر :

أشار اخوان الصفا الى كيفية سقوط المطر وذلك من خلال النص السابق الذى عرضناه (٤٨) ، ويوضح اخوان الصفا العلل التي تؤدى الى سقوط المطر فقالوا : « ان العلة الهيولانية للسـحاب والأمطار وما يتبعهما فهما البخاران الصاعدان » (٤٩) ، ولقد سبق جابر بن حيان اخوان الصفا فى تفسيره لظاهرة المطر فى كتابه (الحدود) كما وصف الكندى ظاهرة تفسير المطر فى رسالته (فى العلة التى لهـا تكـون بعض المواضـــع لا تكاد تمطر) •

البرق والرعد (٥٠) :

ذهب اخـوان الصفا الى أنهما يحـدثان في وقت واحد ولكن البرق يسبق الى الابصار قبل الصـوت الى المسامع لأن أحدهما روحاني الصـورة وهـو الضـوء الآخر جسماني وهو الصوت • ويعللون أسباب حدوث الـرعد والبرق بأن : « علة حدوثهما فهى البخـاران

---

(٤٨) المصدر السابق ص ٦٠ ، وأيضا انظر الكندى : رسائل الكندي الفلسفية تحقيق د• أبو ريدة : ص ٦٦ •

(٤٩) المصدر السابق ص ٦٩ ، ولمزيد من التفاصيل عن توزيع الامطار انظر : ص ٦٣ ، ٦٤ •

(٥٠) اخوان الصفا : ج ٢ رسالة ٤ ص ٦٢ •

الصاعدان اذا اختلطا في الهواء والتف البخار الرطب على البخار اليابس الذى هو الدخان واحتوى برد الزمهرير على البخار الرطب ، وضغطهما فانحصر البخار اليابس فى جوف البخار الرطب والتهب فى جوف البخار الرطب وطلب الخروج دفعة وانخرق البخار الرطب وتفرقع من حرارة الدخان اليابس كما نفرقع الاشياء الرطبة اذا احتوت عليها النار دفعة واحدة وحدث من ذلك قرع فى الهواء واندفع الى جميع الجهات » (٥١) ، وبهذا التفسير الذى وضحه اخوان الصفا للبرق والرعد يعتبر صحيحا ويقترب بقليل من تفسير العلم الحديث .

الصـــواعق :

فقد فسر اخوان الصفا صوت الصاعقة ، فيذهبون الى « كيفية وانقدح من خروج ذلك البخار اليابس الدخانى ضوء يسمى البرق كما يحدث من دخان السراج المطفىء اذا دنى من سراج مشتعل ثم ينطفىء وربما يذوب ذلك البخار ويصير ريحا ويدور فى جوف السحاب ويطلب الخروج فيسمع له ذوى وتقرقر .. وربما ينشق السحاب دفعة واحدة بشدة فيكون من ذلك صوت هائل يسمى صوت الصاعقة كما يحدث من الزق المنفوخ اذا وقع عليه حجر ثقيل

---

(٥١) اخوان الصفا : ج ٢ رسالة ص ٦٦ .
الفصل الثالث عند دراسة الصوت .

فيشقه » (٥٢) ويضعون تفسيرا اخر للصاعقة هو ان « السحب اذا تراكمت وتكابست يضغط بعضها بعضا الى أسفل حتى تقترب من الارض وتحدث الرعود ويحزق السحاب من اسفل ويقرع الهواء ويندفع الى وجه الارض فيكون من ذلك صوت هائل هو الصاعقه »(٥٣) ، ولقد سبق الكندى فى تفسير الصاعقة فى رسالته (فى علة الثلج والبرد والبرق والصواعق والرعدوالزمهرير(٥٤) وأيضا نجد أن ابن سينا قد فسر أسباب حدوث الصاعقة وذلك من خلال رسالته (فى ذكر أسباب الرعد وغيره) (٥٥) .

البرد والثلج والصقيع والجليد والزمهرير :

ولقد وضح اخوان الصفا كيفية حدوث البرد والثلج والصقيع والجليد وذلك فى رسالة الآثار العلوية ، ولقد سبق أن أشرنا الى ذلك فى النص السابق عند تفسير ظاهرة الطل والضباب والمطر (٥٦) ، فهم يفسرون حدوث البرد والثلج والصقيع بأنه يرجع الى كثرة البخارات المتصاعدة والدخانات الساطعة المطبقة

---

(٥٢) المصدر السابق ، ص ٦٦ .
(٥٣) المصدر السابق ، ص ٦٧ .
(٥٤) الكندى ؛ الرسائل الفلسفية تحقيق د. عبد الهادى ابو ريدة ص ١٥٤ .
(٥٥) د. العراقى : الفلسفة الطبيعية عند ابن سينا ، ص ٢٦٠ .
(٥٦) اخوان الصفا : ج ٢, رسالة ٤ ، ص ٦٠ .

وتتبعها الزوابع والهالات والضباب والغيوم والرعود والبروق والصواعق والهزات ثم الامطار والطل والندى والصقيع والثلج والبرد وقوس قزح ٠٠ » (٥٧) ، وقد فسروا كيفية حدوث الزمهرير بأنه : « سمك الهواء ينفصل لثلاث طبائع متباينات احداها مما يلى سطح الأرض والأخرى هى الوسط بينهما وذلك أن الهواء الذى يلى فلك القمر هو نار سموم في غاية الحرارة يسمى الأثير والذى فى الوسط باردة فى غاية البرودة يسمى الزمهرير ٠٠ » (٥٨) ولقد سبقهم الكندى فى تفسير البرد والثلج والصقيع والجليد والزمهرير وذلك فى رسالته (فى علة الثلج والبرد والصواعق والرعد والزمهرير) ولقد فسر ابن سينا أيضا هذه الظاهرة فى كتابه (الشفاء) ٠

الرياح :

قدم اخوان الصفا دراسة تفصيلية عن الرياح من حيث تحديد مفهومها فقالوا : « واعلم أن الريح ليست شيئا سوى تموج الهواء بحركته الى الجهات الست كما أن أمواج البحر ليست شيئا سوى حركة الماء وتدافع أجزائه الى الجهات الأربع وذلك أن الماء والهواء بحران واقفان غير أن أجزاء الماء غليظة ثقيلة الحركة وأجزاء

---

(٥٧) المصدر السابق ، ص ٦٠ ٠

(٥٨) المصدر السابق ، ص ٥٧ ٠

الهواء لطيفة خفيفة الحركة » (٥٩) ، ويحددون جهات الرياح وجملتها فذهبوا الى ان «الرياح كثيرة التصاريف في الجهات الست ولكن جملتها اربع عشرة نوعا المعروف منها عند جمهور الناس وهي الصبا والدبور والجنوب والشمال وذلك أن الهواء اذا تموج من المشرق الى المغرب يسمى ذلك التموج ريح الصبا واذا تموج من الجنوب الى الشمال يسمى التيمن واذا تموج من المغرب الى المشرق يسمى دبور واذا تموج من الشمال الى الجنوب يسمى الجربيا ، فأما ما كان تدافعه ما بين هذه الجهات الست فيسمى النكباء ، وهذه ثمانية أنواع » (٦٠) .

ونستنتج من النص السابق تعريف الرياح وتحديد جهاتها وأسماءها وأنواعها كما أشاروا الى أهمية الجبال وعلاقتها بالرياح ، فقالوا : «فان أحد الأغراض من الجبال الشامخة الطول المسطوحة على بسيط الأرض شرقا وغربا وجنوبا وشمالا هو أن تمنع الرياح من سوق السحاب الى غير البلدان والبرارى المقصود بها وذلك أن هذه الجبال الراسيات تقوم بمنع الرياح أن تنصرف الى كل الجهات الا الجهات المقصود بها»)(٦١)،

---

(٥٩) المصدر السابق ، ص ٦٢ .

(٦٠) المصدر السابق ، ص ٦٣ .

(٦١) اخوان الصفا : ج ٢ رسالة ٤ ص ٦٣ وما بعدها .

كما نجد أن الكندى قد تناول تفسير الرياح فى رسالته (فى العلة التى لها تكون بعض المواضع لا تكاد تمطر)، وايضا ابن سينا قد شرح كيفية حدوث الرياح ، وذكر علاقة الرياح بالأمطار فى كتابه (الشفاء) فذهب الى أن : « .. كثيرا ما يتفق أن يعين المطر على حدوث الريح تارة بأن يبل الأرض .. وقد تعين الريح على تولد المطر بأن تجمع السحاب .. » .

المياه :

تحدث اخوان الصفا عن كيفية تكوين المياه وعلاقة الجبال بها فقالوا : « ولهذه الجبال الشامخة غرض آخر وذلك أن فى أجوافها مغارات وأهوية واسعة فاذا هطلت فى الشتاء فى رؤوسها الأمطار والثلوج وذابت غاضت المياه فى تلك المغارات والأهوية وصارت فيها كالمخزونة ، وفى أسفل تلك الجبال منافذ ضيقة تخرج منها المياه المخزونة فى تلك المغارات والأهوية وهي العيون وتجرى منها جداول وتجتمع بعضها الى بعض وتسيل منها أودية وأنهار تجري بين المدن والقرى»(٦٢) ولقد سبق جابر بن حيان اخوان الصفا فى تفسيره للمياه فى كتابه (اخراج ما فى القوة الى الفعل)(٦٣)،

---

(٦٢) المصدر السابق : ص ٦٣، ٦٤ .

(٦٣) انظر جابر بن حيان : اخراج ما فى القوة الى الفعل ص ١١٢ .

وقد اقترب مفهومه من مفهوم العلم الحديث ، كما ذكر المسعودى المياه الأرضية فى كتابه (مروج الذهب) فقال : « البحار فى الأرضين كالعروق فى البدن ... وحق الماء ان يكون على سطح فلما اختلفت الأرض فكان منها العالى والهابط وانحاز الماء الى أعماق الأرض، فاذا انحصرت المياه فى أعماق الأرض وقعورها طلبت حينئذ لغلظ الأرض وضغطها اياها من أسفل فينشق من ذلك العيون والأنهار .. » (٦٤) .

دور الماء فى الكون وملوحة ماء البحر :

قدم لنا اخوان الصفا دراسة وافية ، وبدقة تامة عن دورة الماء فى الكون وعللوا سبب ملوحة مياه البحر حسب المفهوم الحديث كما تنبهوا الى تسخين الشمس لماء البحر يصعد البخار الذى يعود بشكل أمطار تغسل أملاح الأرض التى تذهب الى البحر ، ويذهبون الى أن : « الأنهار تسقى وهى راجعة الى البحار فى ممرها الزروع والأشجار وما يتبقى منها ينصب الى البحار .. وتلطفها الشمس وتصعدها بخارا من الرأس وتكون منها الغيوم والسحاب وتسوقها الرياح الى المواضع المقصودة بها كما كان عام أول وذلك دأبها أبدا»(٦٥) .

---

(٦٤) المسعودى : مروج الذهب ، ص ٦٥ .

(٦٥) اخوان الصفا : ج ٢ رسالة ٤ ص ٦٤ .

ولقد قدم الجاحظ تفسيرا يصف دور الماء فى الكون ، ويعلل سبب ملوحة البحر وذلك فى كتابه (الحيوان) وأيضا قد تطرق المسعودى الى وصف دورة الماء فى الكون بعبارات تكاد تطابق عبارات الجاحظ فى كتابه (التنبيه والاشراف) .

خامسا : علوم البحار :

وضح اخوان الصفا مفهوم البحار بقولهم : « ان البحار كالمستنقعات على وجه الأرض ، فان الجبال منها كالمسنات والبريدات لها لتفصل البحار بعضها . »(٦٦)

ونود أن نشير الى أنهم قد قدموا دراسة مستفيضة عن علوم البحار من حيث توزيعها على الأرض جغرافيا، وتعرضوا لظاهرة المد والجزر ، وكيفية انتقال البحار، كما بحثوا فى أصول تكوينها ، وكل ذلك سوف نوضحه بالتفصيل فيما يلى :

١ ـ جغرافيا البحار :

يحدد اخوان الصفا موقع البحار جغرافيا من سطح

---

(٦٦) اخوان الصفا : ج ٢ رسالة ٥ ص ٨١ .

الكرة الأرضية فوضعوها فى الربع المسكون من الأرض، وما فيه من الأقاليم السبعة من البحار والجبال والبرارى، ولقد جعلوا الأرض نصفها مغطى بالبحر الأعظم المحيط » (٦٧) ، وينبهون على أهمية وجود الجبال ودورها الهام فى توزيع البحار على سطح الأرض « وأنه لو لم تكن الجبال على وجه الأرض وكان وجهها مستديرا ملسا لكانت مياه البحار تنبسط على وجهها وتغطيها من جميع جهاتها وتحيط بها كاحاطة كرة الهواء كلها وكان وجه الأرض كله بحرا واحدا » (٦٨) ، كما عرفوا البحار بأسمائها مثل البحر الأعظم وبحر القلزم (البحر الأحمر) وذهبوا الى أن أغلب البحار تتمركز فى الربع الشمالى المسكون من الأرض سبعة أبحر كبار وفى كل بحر منها عدة جزائر تكسير كل جزيرة منها عشرون فرسخا الى مائة فرسخ الى ألف فرسخ فمنها بحر الروم وفيه نحو خمسون جزيرة ومنها بحر الصقالية وفيه نحو ثلاثون جزيرة ومنها بحر جرجان وفيه خمس جزائر ومنها بحر القلزم وفيه نحو خمس عشرة جزيرة ومنها بحر فارس وفيه سبع جزائر ومنها بحر السند هند، وبحر الصين، وبحر العرب، وبحر يأجوج ومأجوج

(٦٧) المصدر السابق ، ج ١ رسالة ٤ ص ١١١ ، ١١٢ .
(٦٨) المصدر السابق ، ج ٢ رسالة ٥ ص ٨١ .

وبحر الزنج وبحر الزانج والبحر الأخضر والبحر المحيط فخارج عن الربع المسكون » (٦٩) ٠

ولقد قدم أغلب الباحثين العرب دراسات عن جغرافيا البحار من أمثال الكندى فى رسالته (فى أن العناصر والجرم الأقصى كرية الشكل) وأيضا محمد بن موسى الخوارزمى وابن خرذاذبة والاصطخري، وابن حوقل ٠

المد والجزر :

نستدل على ظاهرة المد والجذر من خلال الرسالة الرابعة لاخوان الصفا وفيها فهموا العلاقة بين المد والجذر بمنازل القمر الا أنها نسبت خطأ الى تسخين القمر لقاع البحر كذلك الماء الى أن الجبال العالية لها جذور راسخة فى الأرض ، ويوضحون المد في البحار بقولهم : «وأما علة مدود بعض البحار في وقت طلوعات القمر ومغيبه دون غيرها من البحار فهي من أجل أن تلك البحار في قرارها صخور صلبة ، فاذا أشرق القمر على سطح ذلك البحر وصلت مطارح شعاعاته الى تلك الصخور والأحجار التى في قرارها ثم انعكست من هناك راجعة فسخنت تلك المياه وحميت ولطفت وطلبت

---

(٦٩) المصدر السابق ، ج ١ رسالة ٤ ص/ ١١٤ ، ١١٥ ٠

مكانا أوسع وارتفعت الى أعلى ودفع بعضها الى فوق وتموجت الى سواحله وفاضت على سطوحها وارجعت مياه تلك الأنهار التي كانت تنصب اليها الى خلف فلا يزال ذلك دأبها مادام القمر مرتفعا الى وتد سمائه فاذا انتهى الى هناك وأخذ ينحط سكن عند ذلك غليان تلك المياه وبردت وانضمت تلك الأجزاء وغلظت ورجعت الى قرارها وجرت الأنهار على عاداتها فلا يزال ذلك دأبها الى أن يبلغ القمر الى أفق تلك البحار القربى منها » (٧٠) .

ثم يستطرد اخوان الصفا في تحديد بداية المد قائلين : « ثم يبتدىء المد على مثل عادته وهو في الأفق الشرقي ولا يزال ذلك دأبه حتى يبلغ القمر الى وتد الأرض ينتهي المد من الرأس ، ثم اذا زال القمر من وتد الأرض أخذ المد راجعا الى أن يبلغ القمر الى أفقه الشرقي من الرأس » (٧١) . ولقد وضحوا علة أن يكون المد والجذر عند طلوع الشمس واشراقها على سطوح هذه البحار .

وجدير بالذكر أن نشير الى أن الجاحظ قد سبقهم في اكتشاف السبب الحقيقي للمد والجذر وذلك في كتابه (التربيع والتدوير) كما تنبه ابن خرداذبة الى

(٧٠) اخوان الصفا : ج ٢ رسالة ٥ ص ٨٣ .
(٧١) المصدر السابق ، ص ٨٣ .

عدد مرات المد فى السنة بالنسبة لبعض البحار وذلك واضح بالتفصيل فى كتابه (المسالك والممالك) ، ولقد شرح المسعودى فى كتابه (مروج الذهب) كيفية حدوث المد والجزر ، واشار ابن سينا الى تفسير العلاقة بين المد والجذر وذلك من خلال رسالته فى (الحكمة والطبيعيات) .

أصل البحار :

بحث اخوان الصفا عن أصل البحار وكيفية تكوينها وحدودا موقعها جغرافيا (٧٢) على سطح الأرض ، وعرضوا أسبابها فقالوا : « وأما علة ملوحة مياه عامة البحار .. فهى فيه الصلاح الكلى والنفع العام وذلك أن البخارات المتصاعدة منها فى الجو ، اذا اختلطت أجزاؤها مع الهواء وتموجت الى الجهات فعذبتها وملحتها ومنعتها من العفن والتغير الفاسد» (٧٣) ، كما وضحوا كيفية حدوث الموج وشدتها فى أكثر الأوقات يختلط أعلاها بأسفلها، وأسفلها بأعلاها لئلا تغلظ بطول الوقوف غلظا شديدا أو تجمد فتكون أرضا كلها ، ولهذه العلة أيضا اشراق الشمس والكواكب عليها وتسخينها لها ومنعها من أن تغلظ وتتجمد » (٧٤) ، ولقد أشاروا

---

(٧٢) المصدر السابق ج ١ رسالة ٤ فى الجغرافيا ص ١١٤ .

(٧٣) المصدر السابق ج ٢ رسالة ٥ ص ٨٥ .

(٧٤) اخوان الصفا ، ج ٢ رسالة ٥ ص ٨٥ .

الى أصل البحار كل من الجاحظ فى كتابه (التربيع والتدوير) والمسعودى في كتابه (مروج الذهب) .

انتقال البحار :

تحدث اخوان الصفا عن انتقال البحار وذلك من خلال حديثهم عن الحركات ، اذ قسموا الحركات الى اثنى عشر نوعا ، ومن ضمن هذه الحركات ، حركات مياه البحار والأنهار والأمطار ، فقد بينوا كيفية انتقال البحار نتيجة لحركة الهواء وهو ناتج عن « صعود البخار من البحار والبرارى والقفار آثار من البحار بخارا رطبا ومن البرارى والقفار دخانا يابسا . » .

أشار ابن سينا الى انتقال البحار فى رسالته بعنوان (تراجع البحار) ، وكذلك الجاحظ قد سبق كل من اخوان الصفا وابن سينا الى ظاهرة انتقال البحار وذلك فى كتابه (التربيع والتدوير) (٧٥) وتناول هذه الظاهرة أيضا المسعودى فى كتابه (مروج الذهب) .

سادسا : علوم الحياة :

اهتم اخوان الصفا بدراسة النبات والحيوان ، كما اهتموا بدراسة المعادن والصخور ، وقدموا دراسات

---

(٧٥) الجاحظ (١٥٠ – ٢٥٥هـ) ، انظر كتاب (التربيع والتدوير) .

دقيقة في علوم الحياة ، فقد درسوا علم الكائنات القديمة ، ولهم فيها اضافات غير قليلة وتحدثوا عن التحفر Fossitization وعن استحالة العناصر ، وتنباوا الى الاحساس بالزمن الجيولوجي (٧٦) وتقرر أن وجه الأرض متغير ، ووصفوا التعرية ودورة الترسيب ، فهم قد شرحوا كيف تتفتت الجبال ، ثم يحمل المطر والسيل صخورها ورمالها الى الأودية والأنهار ثم الى البحار ، وذهبوا الى أن « البحار لشدة أمواجها وشدة اضطرابها وفورانها ، تبسط تلك الرمال والطين والحصى في قعرها سافا على ساف بطول الزمان والدهور في البراري والقفار » (٧٧) ..

ونستنتج من النص السابق أنه « لو كانت الأرض مستوية ، لتغطى سطحها كله بالماء ، ولانعدمت اليابسة » ، وبذلك يكونوا قد تعمقوا في دراسة علوم الحياة وكيفية نشأتها فتكلموا عن دورة (الكون والفساد) أي دورة البناء والهدم « ومثال ذلك أن يصير التراب والماء نبات ويصير النبات حبا وثمارا والثمار والحب يصيران غذاء ، والغذاء يصير دما ولحما وعظاما ،

---

(٧٦) د. عبد الحافظ حلمي محمد : المعارف البيولوجية في رسائل اخوان الصفا ، محاضرة القيت أمام الجمعية المصرية لتاريخ العلوم ، القاهرة ع ٣٥ ، مايو واغسطس ١٩٩١ ص ١٠ .

(٧٧) اخوان الصفا ، ج ٢ رسالة ٥ ص ٨١

فيكون من ذلك الحيوان ، والفساد أن يحترق النبات فيصير رمادا ، ويموت الحيوان فيصير ترابا » (٧٨) ٠

ويتبع اخوان الصفا امبيدوكاس وارسطو ، وغيرهما من الفلاسفة اليونانيين ، في رد الموجودات التي على الأرض كلها الى الأركان الأربعة أو العناصر أو الاسطقسات الأربعة : النار والهواء والأرض والماء ، فبعد التحلل تعود الكائنات الى عناصرها الأولى ، لتصبح صالحة للدخول في دورة « كون » أو بناء جديدة ٠

نظرية التطور والارتقاء :

عبر اخوان الصفا عن فكرة التطور وكانوا يمثلون تطور الحياة من المعدن الى النبات ومن النبات الى الحيوان ومنه الى الانسان ، ولقد ذكروا في الرسالة الجامعة » (٨٠) أن المعادن والنبات والحيوان كلها مرتبطة بعضها ببعض تستحيل بعضها الى بعض والمعادن هي أول مفعولات الطبيعة التي هي دون فلك القمر » ، وذهبوا الى أن أول مرتبة النبات متصل بآخر مرتبة المعادن وآخر مرتبة المعادن متصل بأول مرتبة النبات وأن آخر مرتبة النبات متصل بأول مرتبة الحيوان

(٧٨) المصدر السابق ، طبعة بيروت ١٩٥٢ ج ٢ ص ٥٩ ٠

(٧٩) انظر التطور بالتفصيل في الفصل الخامس ، ص ١١٩ ٠

(٨٠) اخوان الصفا : الرسالة الجامعة ، ج ١ ، رسالة ٥ ، ص ٤٩ ٠

وآخر مرتبة الحيوان متصل بأول مرتبة الانسان وآخر مرتبة الانسان متصلة بأول مرتبة الملائكة ، ولقد وصلوا بين حلقات الكائنات بقولهم : « إن عليا مراتب المعادن متصلة بدنيا مراتب النبات كخضراء الدمن وعليا مراتب النبات متصلة بدنيا مراتب الحيوان كالنخيل وعليا مراتب الحيوان متصل بدنيا مراتب الانسان » (٨١) .

ولقد سبق جابر بن حيان اخوان الصفا ووضع مراحل تطور الكائنات فى كتابه (السبعين) وأيضا نجد أن الكندي قبلهم قد بين نشأة الحياة على الأرض فى (رسائله الفلسفية) وأيضا المسعودى (التنبيه والاشراف) .

نظرية الكوارث :

عبر اخوان الصفا عن هذه النظرية من خلال رسائلهم وحديثهم عن الكون والفساد أو دورة الهدم والبناء (٨٢) ، كما أشاروا الى الكوارث الطبيعية مثل الزلازل والبراكين وكيفية حدوثها وأسبابها ووضعوا لها التفسير العلمي والتفسير الالهى .

ولقد سبق أن أشرنا عن كيفية حدوث « الزوابع والهالات والضباب والغيوم والرعد والبرق والصواعق

(٨١) المصدر السابق : الرسائل ج ٢ رسالة ٧ ص ١٤٣ .

(٨٢) د. عبد الحافظ حلمى محمد : المعارف البيولوجية فى رسائل اخوان الصفا ، ص ١٠ .

والهـزات ثم الأمطار والطل ، والنـدى ، والصـــقيع والثلوج والبرد وقوس قزح والشهب وذوائب الاذناب وما يتتبع هذه من هيجان البحار والمد والجزر في البحار والأنهار » (٨٣) ، ولقد تناول ابن سينا هذه النظرية وفسر أسبابها ٠

عمر الأرض :

قدم اخوان الصفا دراسة تفصيلية بالرسم والأرقام الحسابية عن نشأة الأرض من حيث بدايتها وذهبوا الى أن الأرض كرة معلقـة « بجميع ما عليهـــا » (٨٤) ، وقالوا : « ان الانسان حيث وقف تكون رجلاه الى أسفل مما يلي مـركز الأرض ، وهـــو يـرى من الســـماء نصفها ٠٠ » (٨٥) ، كمـــا ذهبـوا الى القول بكروية الأرض هو الاعتقاد السائد عند الفياغورثيين ٠

ونجد لديهم دراسة منهجية عن جغرافيـة الأرض وفيما يتعلق بها من حيث المطـر والتضـاريس وكيفية تكوين الجبال ، وأشاروا الى عمر الأرض في أكثر من

---

(٨٣) اخوان الصفا : ج ٢ ص ٦٠ ، ولمزيد من التفاصيل ص ٦١ ، ٦٦ ، ص ٦٣ ٠

(٨٤) د٠ عبد الحافظ حلمي محمد : المعارف البيولوجية في رسائل اخوان الصفا ، ص ١٠ ٠

(٨٥) اخوان الصفا : الرسائل ج ١ ص ٦١ ط بيروت سنة ١٩٥٧ ٠

موضع من رسائلهم ، فذهبوا الى أن : « هذا يتم في مدد لا تفي التاريخات بحفظ أطرافها وأنه حدث في مدد لا تضبط .. » .

ونستخلص من ذلك أنهم قد توصلوا الى عمر الأرض بأنه ممتد ولا يمكن حسابه بالأرقام الحسابية .

المساحة :

تمكن اخوان الصفا من قياس محيط الكرة الأرضية بدقة ملحوظة ٢٥٫٤٥٥ ميلا ، وقد ذكروا أن كرة الهواء محيطة بكرة الأرض من جميع جهاتها وأن سمكها من ظاهر سطح الأرض الى أدنى فلك القمر مثل قطر الأرض ست عشرة مرة ونصفها وذلك أن قطر الأرض ألفان ومائة وسبعة وستون فرسخا فيكون سمك الهواء ٣٥٧٥٨ فرسخا » (٨٦) .

وذهبوا الى أن مقدار قطر الأرض ٢١٦٧٥٥ فرسخا ، ونجد أن هناك علماء آخرون قدموا دراسات عن محيط الكرة الأرضية مثل ابن خرداذبة ٢٧٠٠٠ ميلا في كتابه (المسالك والممالك) وذكر ابن رسته ٢٤٫٩٠٢٫٤٥ ميلا في كتابه (الأعلاق النفسية) . ويمكن القول أن اخوان الصفا كان لهم دورا بارزا في

---

(٨٦) المصدر السابق ، ج ٢ رسالة ٤ ص ٥٨ .

علم المساحة ، فقد تمكنوا من قياس محيط الكرة الارضية عن طريق خط نصف النهار أى اتجاه الشمال والجنوب وعبروا عن ذلك فى رسالة الجغرافيا (٨٧) .

الخرائط :

اجتهد اخوان الصفا فى تقديم دراسة دقيقة عن علوم الأرض من حيث صورتها ومعالجة ظاهرة المد والجذر على صعيد البحر ، كما تابعوا التضاريس وامتداد السلاسل الجبلية ومعالجة مسألة سقوط المطر، وتعد كتاباتهم فى الجغرافيا أشبه بالموسوعات التى تتناول شتى أبواب المعرفة ، كما تناولوا بالرسم والتوضيح الأرض وتقسيمها الى سبعة أقاليم خطت فى الربع المسكون من الأرض كل اقليم منها كأنه بساط مفروش طوله من المشرق الى المغرب .. » (٨٨) ووصفوا (الأقاليم السبعة) (٨٩) كما قدموا احصاء عن المدن وأسماءها مع قياس الطول والعرض (٩٠) .

---

(٨٧) المصدر السابق ، ج ١ رسالة ٤ فى الجغرافيا ص ١٠٠ ، ١٦١ ط القاهرة ١٩٢٧ .

(٨٨) اخوان الصفا : ج ١ رسالة ٤ ص ١١٥ .

(٨٩) المصدر السابق : ص ١٢٠ وما بعدها .

(٩٠) المصدر السابق ، ص ١٢٢ .

سابعا : التعدين :

اهتم اخـوان الصـفا بتعريف المعـادن وأنواعها وخصائصها وأماكن وجـودها ، كمـا اهتموا بكيفيـة استخراجها ، وقسموا الجواهر المعدنية الى قسمين : منها « ما هو حجرى صلب لكن يذوب بالنار ويجمد اذا برد مثل الذهب والفضة والنحـاس والحـديد والرصاص والزجاج وما شاكلها » ، وخاصية هذه المعادن الحجرية الصلبة أنها لا تذوب الا بالنار الشـديدة ولا تتـكسر الا بالماس كالياقوت والعقيق (٩١) . وهنـاك معادن أخرى ، فمنها على سبيل المثال معدن ترابى رخو لا يذوب ولكن ينفرك كالأملاح والزاجات والطلق(٩٢) ، ونوعا آخر هى المعـادن المائيـة الرطبـة وهى تنفر من النار كالزئبق ، ونوعا آخر وهى المعادن الهوائية وهو نوع دهنى تأكله النار كالكبريت والزرنيخ ، ومنهـا نباتى كالمرجان الأبيض ومنها حيـوانى كالدر ، ومنهـا طل منعقد كالعنبر والبازهرات ، وذلك أن العنبر انما هو طل يقع على يطح ماءالبحر فينعقد فى مواضع مخصوصة فى زمان معلوم ، وكذلك البازهرات أيضا فانه طل يقع على بعض الأحجار ثم يرسخ فى خللها وينعقد هناك فى بقاع مخصوصة فى زمان معلوم كما أن الزنجبيل

---

(٩١) المصدر السابق ، ج ٢ رسالة ٤ ص ٩٠

(٩٢) المصدر السابق ، ص ٩٠

انما هو طل يقع على نوع من الشوك بخراسان وهكذا اللك (★) انما هو طل يقع على نبت مخصوص في زمان معلوم وينعقد عليه وكذلك الدر فانه طل يرسخ فى أصداف نوع من الحيوان البحرى ثم يغلظ هناك ثم يصير ماء ثم يبرد » (٩٣) .

ونستنتج مما سبق أن اخوان الصفا فى هذه الرسالة الخاصة بالمعادن قد تناولوا بطريقة علمية منهجية تعتمد على الملاحظة الدقيقة والفحص لأنواع المعادن ومعرفة أماكنها وخصائصها وتصنيفاتها ووصف خصائصها ، كما ذكروا العديد من أسماء المعادن التى مازالت تعرف بأسمائها حتى وقتنا هذا . ونلاحظ أنهم قد اهتموا بالجواهر النفيسة الثمينة مثل الذهب والماس والياقوت واللؤلؤ والمرجان وتحديد أماكنها سواء كانت تستخرج من البحر أو من باطن الأرض .

ونود أن نشير الى أن هناك علماء آخرون بجانب اخوان الصفا قد اهتموا بالمعادن ، فنذكر منهم على سبيل المثال ابن قتيبة الدينورى فى كتابه (عيون الأخبار) وابن خرداذبة فى كتابه (المسالك والممالك) واليعقوبى فى كتابه (البلدان) والمسعودى فى كتابه (أخبار

(★) اللك : نوع من المعدن ذكره اخوان الصفا .

(٩٣) المصدر السابق رسالة ٥ ص ٩٠ .

الزمان ومن ابادة الحدثان وعجائب البلدان والعامر بالماء والعمران) والبيرونى فى كتابه (الجماهر فى معرفة الجواهر) .

ثامنا : الجيوكيمياء (٩٤) :

تضمنت رسائل اخوان الصفا ملاحظات قيمه فى نظرية « تكوين الخامات المعدنية » تعتبر بحق مبادىء لعلم الجيوكيمياء ، علما بأن هذه النظرية قد توصل اليها العلماء المحدثون بعد مرور حوالى ألف سنة على اخوان الصفا .

وقد حدد اخوان الصفا أن الجواهر المعدنية « بلغ عددها نحو تسعمائة نوع ، كلها مختلفة الطباع والشكل واللون والطعم والرائحة والثقل والخفة والمضرة والنفع » (٩٥) .

المياه الأرضية مصدرا للخامات المعدنية :

تحدث اخوان الصفا عن المياه الأرضية كمصدر للخامات المعدنية فى رسائلهم فقالوا : « تلك المياه بمرورها وجوازها عليها أى على العوارض السابق

(٩٤) الجيوكيمياء ، Geochemistry فرع الجيولوجيا والكيمياء الذى يختص بتحليل عينات صخرية أو حفريات لمعرفة تركيبها وظروف تكوينها وتوزيعها فى الطبيعة .

(٩٥) اخوان الصفا : ج ٢ ، رسالة ٤ ، ص ٨٩ ، ٩٠ .

الاشارة اليها ثم تخرج وتجرى على وجه الأرض وهى حارة حامية فاذا أصابها نسيم الهواء أو برد الجو بردت وربما جمدت اذا كانت غليظة وانعقدت وصارت زئبقا أو رصاصا أو قبرا أو نفطا أو ملحا أو كبريتا أو يورقا أو ما شاكل ذلك » (٩٦) ، ووصفوا تكون رواسب الخامات بالمحاليل الحارة وهو ما يسمى حاليا فى الجيولوجيا الاقتصادية بالتمعدن بالمحاليل الحارة Hydrothermal Mineralization ، وذكروا الزئبق وتكونه بالمحاليل الحارة ، ولقد أثبت العلم الحديث صحة ما ذكروه اخوان الصفا في هذا المضمار ، فقد تبين ذلك فيما جاء فى البحوث التى ألقيت فى مؤتمر برنستون عن كيميائية السوائل المكونة للخامات والذى عقد عام ١٩٦٤ أن الزئبق ينتقل فى بيئة مرتفعة الحرارة ، وثمة أدلة كثيرة تشير الى تركيزه فى ترسبات غير عميقة فى ظروف حرارة عالية ، كما ثبتوا علميا أن الرصاص يمكن أن يتكون خاماته تحت ظروف حرارية مرتفعة نسبيا للسوائل الحاملة لها .

وقد توصل اخوان الصفا الى علاقة الحرارة بتكون القير والنفط وكذلك الكبريت ، وقد أثبت ذلك العلم الحديث ، ويدل على ذلك وجود أكبر مستودع للكبريت

---

(٩٦) المصدر السابق ، ص ٩٠ .

الخام فى العالم وهو منجم كاليفورنيا وهو نتاج مؤكد الصلة للينابيع الحارة ·

الصخور النارية (٩٧) مصدرا للخامات المعدنية :

اجتهد اخوان الصفا في محاولة تصنيف الصخور تقارب التصنيف العصرى لها حيث تعتبر الصخورا النارية هى المصدر الرئيسى للخامات المعدنية ، وهم قد صنفوا الصخور الى نوعين منها ما هى صخور صلدة وحجارة صلبة وصفوان أملس ، فلا ينبت عليه النبات الا شيء يسير ، مثل جبال تهامة ، ومنها ما هي صخور رخوة وطين لين وتراب ورمل وحصى مختلفة متلبدة ساف فوق ساف (٩٨) ، متماسك الأجزاء ، وهى مع ذلك كثيرة الكهوف والمغارات والأودية والأهوية والعيون والجداول والأنهار والأشجار » (٩٩) ، كما نجد أن الصخور التى وصفوها وهم يمثلونها بجبال تهامة ، ومن المعروف الآن أن جبال تهامة نارية فى معظمها والأخرى تضم صخور رخوة من طين لين وتراب ورمل طبقات بعضها فوق بعض ، وهذه بالطبع ما يعرف الآن بالصخور الرسوبية (١٠٠) أو الطباقية Sedimentary or.

---

(٩٧) الصخور النارية : فرع الجيولوجيا الذى يعنى بدراسة الصخور المتبلورة ذات الأصل النارى ·

(٩٨) انظر : الملحق « ثبت المصطلحات » ، ص ٢٧٣ ·

(٩٩) اخوان الصفا ، ج ٢ رسالة ٥ ، ص ٨٤ ·

(١٠٠) الصخور الرسوبية : فرع علم الصخور الذى يعنى بدراسة الصخور الرسوبية وصفاتها وطرق تكوينها وخصائصها التطبيقية ·

Stratified Rocks ومثلوها بجبال فلسطين ولكام (١٠١) وهي فعلا صخور رسوبية في معظمها ، كما تحدث ابن سينا عن هذه الصخور وذلك عند حديثه عن الصواعق والنيازك في كتابه « الشفاء » .

الصخور غير النارية مصدر للخامات المعدنية :

وتعتبر الصخور التي تحتوى على الخامات المعدنية هي أصلا صخورا نارية وكثير من الخامات المعدنية قد تكونت بواسطة عمليات غير نارية ، وتحتوى الصخور الرسوبية على كميات متناثرة من الخامات المعدنية وعمليات التجوية والتحات في ظروف معينة تعمل على تركيز هذه المعادن التي يتم اذابتها وغسلها بما ينتهي بها الى تركيزات بنسبة عالية .

ويوضح اخوان الصفا كيفية تكوين الصخور الرسوبية بقولهم : « كيف يصير الطين اللين أحجار وكيف تتكسر الأحجار فتصير منها حصى ورملا تحملها سيول الأمطار الى البحار في جريان الأودية والأنهار وكيف ينعقد من ذلك الطين والرمال في قمور البحار حجارة وجبالا » (١٠٢) ، واذا ربطنا بين هذا الوصف وما جاء

---

(١٠١) اخوان الصفا : ج ٢ ، رسالة ٥ ص ٨٤ ، وأيضا : انظر معجم البلدان .

(١٠٢) المصدر السابق ، ج ٢ ، رسالة ٥ ص ٨٠ .

في مكان آخر في ذات الرسالة في قولهم : « والجواهر المعدنية لكل نوع منها بقعة مخصوصة وتربة معروفة لا تتكون الا هناك كالذهب ، فانه لا يتكون إلا في البراري الرملية والجبال والأحجار الرخوة والفضة والنحاس » (١٠٣) ، ويقترب قولهم هذا من التفسير العلمي الحديث ٠

كما أنهم شرحوا الخامات الخاصة بتكوين المعادن في قولهم : « واذا برد باطن الأرض في الصيف جمدت وأغلظت وتقاطرت راجعة الى أسفل تلك الأهوية والمغارات واختلطت بتربة تلك البقاع وطينها ومكثت هناك زمانا وحرارة المعدن دائما في نضجها وطبخها وهي تصفو بطول وقوفها وتزداد ثقلا وغلظا ، وتصير تلك الرطوبات بما يخالطها من الأجزاء الترابية وما يأخذ من ثقلها وغلظها وانضاج الحرارة وطبخها اياه زئبقا رجراجا ، وتصير تلك الأجزاء الهوائية الدهنية وما يتعلق بها من الأجزاء الترابية نضج الحرارة لها بطول الزمان كبريتا محترقا » (١٠٤) ٠

ويقول اخوان الصفا في دراستهم بأن اختلاط خامات المعادن وتكوينها « فاذا اختلطت أجزاء التبريد والزئبق مرة ثانية تمازجت واختلطت واتحدت والحرارة

---

(١٠٣) المصدر السابق ، ص ٩٠ ٠
(١٠٤) اخوان الصفا : ج ٢ ، رسالة ٥ ص ٩١ ٠

دائمة في تضونجها وطبخهـا فتنعقد عنـد ذلك ضروب الجواهر المعدنيـة المختلفـة وذلك أنه اذا كان الزئبق صافيا والكبريت نقيا واختلطت أجزاؤهما » (١٠٥) ٠

والجدير بالذكر أن نشير الى بعض العلماء الذين ساهموا بجهد كبير في كيفية نشأة المعادن وتحدثوا عن الصخور وأماكنها ودورها في أنها مصدر خام للمعادن، فعلى سبيل المثال نذكر منهم الدنيورى (أبو محمـد عبد الله بن سلم بن قتيبة الدنيورى) (٢١٣ ـ ٢٧٦ هـ) في كتابه (عيون الأخبار) والرازى فى كتابه (سر الأسرار) وأيضا الثعالبي (توفى ٣٥٠ ـ ٤٢٩ هـ) فى كتابه (لطائف المعارف) والبيرونى فى كتابه (الجماهر في معرفة الجواهر) والمسعودى (٣٤٦ هـ) فى كتابة (التنبيه والاشراف) ٠

وخلاصة القول أن اخوان الصفا قد قدمـوا لنـا دراسة واسعة ودقيقة عن علوم الأرض (الجيولوجيا) وكانت أفكارهم وآرائهم تقترب الى حد كبير من مفاهيم العلوم الجيولوجية في العصر الحديث ٠

وننتقل الآن الى الحديث عن الكائنات الحية (علم الأحياء) ٠

---

(١٠٥) المصدر السابق ، ص ٩١

الفصـــل الثـــانى

الكائنات الحية (علم الأحياء) عند اخوان الصفا

أولا : أصل الكائنات الحية :

١ ـ التطـــور .

٢ ـ الـكمون .

ثانيا : تصنيف الكائنات الحية :

ثالثا : دراســة النبــات :

رابعا : دراســة الحيوان :

خامسا : دراســة الانسان :

سادسا : الـكون والفساد :

الكائنات الحية (علم الأحياء) عند اخوان الصفا

تمهيـــــد :

يعالج هذا الفصل دراسة اخوان الصفا للكائنـات الحية من عدة زوايا هامة ، ألا وهي :

أولا : البحث عن أصل الكائنات الحية عند اخوان الصفا مع توضيح نوع كل كائن حي واختلاف النوع مع توحد الأصل والتعرض لمفهوم التطور والكمون عندهم •

ثانيا : تصنيف الكائنات الحية عند اخوان الصفا مع الاشارة الى التصنيف الحديث ومفهوم علم الأحيـاء المعاصر بايجاز •

ثالثا : دراسة النبات وأهم خصائصه وأنـواعه ، ووصف عملية التغذية فيـه ، وتوزيعـه ، مع مراعاة تطبيق المنهج العلمى عندهم فى دراستهم للنبات •

رابعا : دراسة الحيوان عندهم وتعريفه وتشريح أجزائه وخصائصه •

خامسا : دراسة الانسان ، ودراسة حواسه ، وهل هو حلقة من حلقات الكائنات الحية أم له منزلة خاصة ؟

سادسا : دراسة الكون والفساد ، أى فساد الكائنات الحية ٠

ومن خلال مناقشتنا لهذه الآراء سوف نبرز مدى تأثرهم بالفكر اليونانى السابق ، ثم نواحى الابداع والابتكار الخاصة بهم دون غيرهم ٠

أولا : أصل الكائنات الحية :

ان علم الاحياء هو العلم الذى يعالج أصول الكائنات الحية ويبحث فى طرق نموها ومعيشتها وتطورها(١٠٦) وقد بحث اخوان الصفا فى أصل الكائنات الحية فقالوا « ان الله تعالى لما أبدع الموجودات واخترع الكائنات ، جعل أصلها كلها من هيولى (١٠٧) واحدة ، وخالف بينها بالصور المختلفة ، وجعلها أجناسا وأنواعا مختلفة » (١٠٨) ٠

---

(١٠٦) د٠ محمد الصادق عفيفى : تطور الفكر العلمى عند المسلمين ، دار المعارف ، ١٩٧٧ ، ص ٢٢٢ ٠

(١٠٧) اخوان الصفا ، الرسالة الأولى ، ص ٢ ، ٤ وأيضا انظر : د٠ عبد الحافظ حلمي محمد : المعارف البيولوجية في رسائل اخوان الصفا ، ص ٩٢ ٠

(١٠٨) المصدر السابق ، ج ٢ رسالة أولى ، ص ٤

وقد عرضوا فى الرسالة الاولى من الجزء الثانى فى بيان الهيولى والصورة شرحا اخر « يميل فى بعض جوانبه الى الاراء الارسطية ، فالهيولى عندهم ناتجة عن العناصر الاربعة : الماء والهواء والنار والتراب ، وذلك أن كل ما تحت فلك القمر من الكائنات أعنى النبات والحيوان والمعادن فمنها تتكون واليها تستحيل عند الفساد » (١٠٩) ، وكذلك يؤكدون على أن الاجسام كلها من جنس واحد من جوهر واحد وهيولى واحدة وانما اختلافها بحسب اختلاف صورها » (١١٠) ، وعلى ذلك يرون أن الأجسام كلها سواء أكانت معدنية أم نباتية أم حيوانية ، فانها تكونت من أصول واحدة ، هى الأركان الآربعة (١١١) ٠

اذن ، فهم يتفقوا على أن أصل الكائنات الحية يرجع الى الهيولى الأولى والعناصر الأربعة ، وترجع جذور هذه الفكرة الى انكسمندر (ولد ٦١٠ ق٠م) ، اذ قال : « ان نشأة المخلوقات الحية منسوبة الى تأثير الشمس فى الآرض ، وتميز العناصر المتجانسة بالحركة الدائمة وأن الأرض ، كانت فى البدء طينية ورطبة أكثر مما هى الآن ، فلما وقع فعل الشمس فارت العناصر

(١٠٩) المصدر السابق ، ص ٤ ٠

(١١٠) اخوان الصفا : ج ٢ رسالة أولى ص ٥ ٠

(١١١) د٠ وجيه عبد الله : الوجود عند اخوان الصفا ، ص ٣٠٦ ٠

الرطبة التى فى جوفها وخرجت منها على شكل فقاقيع فتولدت الحيونات الأولى .. » (١١٢) .

وذهب اخوان الصفا الى أن الكائنات الحية نشأت أيضا من العناصر الأربعة ، فمنها المعادن ثم النبات ثم الحيوان ثم الانسان وهذا يدل على وجود نوع من التدرج والترقي والتطور في الخلق ، فقالوا بالتواصل بين النبات والحيوان والانسان مع الفصل بين كل كائن حى وكائن حى آخر ، وأكدوا على أن كل كائن حى تحت فلك القمر من النبات والحيوان له زمن محدد ، وهو دورة واحدة من أدوار الأشخاص الفلكية ، فقالوا : « ان كل كائن فى العالم له أربعة أطوار مختلفة وهى ابتداء كون الوجود ، وزيادته ونموه وارتقاؤه الى مالا نهاية ، وتوقفه وانحطاطه ، وزمان بواره وعدمه ، والسبب في ذلك أن كل شخص فى الفلك له حركة دائرة تخصه ، ولحركته أربعة أحوال ، منها صعوده من الحضيض وصعوده الى الأوج وهبوطه من الأوج ، وهبوطه الى الحضيض » (١١٣) .

---

(١١٢) تشارلز داروين : أصل الأنواع ، ج ١ ، ترجمة اسماعيل مظهر ، مراجعة د. عبد الحليم منتصر ، المؤسسة المصرية العامة للتأليف والترجمة والطباعة والنشر ، ص ٤ .

(١١٣) اخوان الصفا : ج ٣ ، ص ٢٥٨ ، ٢٥٩ .

١ ـ التطـور :

ونجد أن لهم نصوص تعبر عن التطور تحدثوا فيها عن « التطور والنشوء » بأسلوب علمي في أول عصور المدنية العربية (١١٤) ، فعلى سبيل المثال نجدهم يقولون : «وأما الكائنات منها الجزئي كالمعادن والنبات والحيوان ولها نظام وترتيب متصل أواخرها بأوائلها كتركيب الأفلاك والأركان بيان ذلك أن المعادن متصل أولها بالتراب وآخرها بالنبات ، والنبات أيضا متصل آخره بالحيوان ، والحيوان متصل آخره بالانسان ، والانسان متصل آخره بالملائكة » (١١٥) .

ويذهب اخوان الصفا الى أن المعادن أسبق في الوجود على كل ذي حياة من نبات أو حيوان أو انسان (١١٦) ، فالنبات متقدم الوجود على الحيوان بالزمان، والنبات مادة للحيوان وغذاء له ، ثم أن حيوان الماء أسبق في الوجود على حيوان البر (١١٧) ، وكذلك الحيوانات كلها متقدمة الوجود على الانسان.

---

(١١٤) اسماعيل مظهر : ترجمة أصول الانواع لداروين ج ١ ، المقدمة ص ٤ .

(١١٥) اخوان الصفا : ج ٤ رسالة ١٠ ، ص ٣١٤ .

(١١٦) اخوان الصفا : ج ٢ رسالة ٧ ص ١٤١ ، ١٤٢ وأيضا انظر : عمر فروخ : اخوان الصفا ص ٨٧ .

(١١٧) د. عبد الحافظ حلمي محمد : المعارف البيولوجية في رسائل اخوان الصفا ، ص ١٩ ، وأيضا : اخوان الصفا : الرسائل ج ٢ ، ص ١٥٥ .

بالزمان (١١٨) ، والانسان جاء بعدها ، وقد سلكوا مذهب التطور بانهم جعلوا كل مرتبة من مراتب الوجود الأربعة على درجات مختلفة من الرقي والكمال ، فجعلوا لكل مرتبة طرفين : طرف أدنى يتصل بالمرتبة التى هى دونه ، وطرف أعلى يتصل بالمرتبة التى هى فوقه ، وكذلك جعلوا أفراد المرتبة الواحدة متفاوتى المنزلة فيما بينهم (١١٩) .

ونجد فى هذا النص دليلا آخر على قولهم بالتطور فذهبوا الى « فمن أجل تلك الموجودات المختلفة الاجناس المتباينة الأنواع المربوطة أوائلها بأواخرها واواخرها بما قبلها فى الترتيب وانتظام المولدات ، الكائنات التى دون فلك القمر وهى أربعة أجناس (المعادن والنبات والحيوان والانسان) وذلك أن كل جنس منها تحته أنواع ، فمنها ما هو فى أدون المراتب ومنها ما هو فى أشرفها وأعلاها » (١٢٠) ومنها ما هو بين الطرفين فأدون المعادن مما يلى التراب الجص .. والطرف الأشرف الياقوت والذهب الأحمر (١٢١) .

وعلى ذلك يتضح لنا أن مذهبهم التطورى يدل على أن مراتب الكائنات الأربعة هى المعادن والنبات والحيوان

(١١٨) اخوان الصفا : ج ٢ رسالة ٧ ص ١٤٢ .
(١١٩) المصدر السابق ج ٤ رسالة ١٠ ص ٣١٤ .
(١٢٠) المصدر السابق ج ٢ رسالة ٧ ص ١٤٢ .
(١٢١) المصدر السابق ج ٤ رسالة ١٠ ص ٣١٤ .

والانسان ، وأن أول المعادن هو الجص مما يلي التراب والملح مما يلي الماء وذلك أن الجص هو التراب الرملي الذي يبتل من الأمطار ثم ينعقد ويصير جصا (١٢٢) ، وأن آخر المعادن مما يلي النبات هـو الـكمأة والفطن وما شاكلها ٠٠ ثم ينشأ النبات، ويؤكدون على أن جنس النبات هـو من جنس الكائنـات متصـل أوله بالمعـادن وآخره متصل بالحيوان (١٢٣) ٠

كمـا أنهم يوضحون أن النبـات حلقة متقدمة عن المعادن بقولهم : « ان أول مرتبو النبات وأدونها مما يلي التراب هي خضراء الدمن وآخـرها وأشرفهـا مما يلي الحيوانية النخل » (١٢٤) ، وأن أول مرتبة الحيوانية أيضا متصل بآخر المرتبة النباتية ، كما أن أول المرتبة النباتية متصل بآخر المرتبة المعدنية وأول المرتبة المعدنية متصل بالتراب والماء » (١٢٥) ٠

ويتضح لنا أنه يوجد تدرج ورقي في مذهب النشوء والارتقاء للكائنات الحية عند اخـوان الصـفا فتكون البداية متدرجة في الصعود الى الأفضـل بدء بالمعـادن

---

(١٢٢) المصدر السابق ص ٣١٤ ٠

(١٢٣) المصدر السابق ، ٣١٤ ٠

(١٢٤) المصدر السابق ، ص ٣١٥ ، ٣١٦ ٠

(١٢٥) اخوان الصفا : ج ٤ رسالة ١٠ ص ٣١٥ ، ٣١٦ ٠

مارا بالنبات ثم الحيوان ، فالانسان » (١٢٦) ويمكن القول بأنهم فى اغلب رسائلهم كانوا متفقين مع ارسطو، اذ يذهب الى ان الموجودات فى هذا العالم متدرجة فى الرقى ٠٠ ولكن مع هذا ، فكل موجـود مهما انحط له وجود ذاتى ، وله غاية ذاتيـة وهى موجـودة لنفسـها لا لنا (١٢٧) ٠

ونجـد أن هنـاك ثمة اتفاق بين اخـوان الصفا ومسكويه (١٢٨) ، اذ يذهب الى أن النبات أسبق فى الوجود من الحيوان وأن أول أثر ظهر فى عالمنا هذا من نحو المركز ، بعد امتزاج العنـاصر الأولى أثر حـركة النفس فى النبات ، وذلك أنه تميز عن الجماد بالحركة والاغتذاء ، وللنبات فى قبول الأثر مراتب مختلفـة لا تحصى ، الا أنه يقسـم الى ثـلاث مـراتب الأولى ، والوسطى ، والأخيرة ٠٠ » ٠ وسنشير فيما بعد قليـل أن هناك نوع من الاختلاف بين رأى اخوان الصفا فى تصنيف الكائنات الحية ورأى مسكويه ٠

---

(١٢٦) المصدر السابق : الرسالة الجامعة ، ص ١٣٦ ، ١٣٧ ، ايضا انظر : د٠ حامد طاهر : الفلسفة الاسلامية مدخل وقضايا ، دار الثقافة العربية ، ١٩٩١ ، ص ٢١٣ ٠

(١٢٧) د٠ زكى نجيب محمود ، احمد امين ، قصة الفلسـفة اليونانيـة ص ١٦٧ ، وأيضا : د٠ وجيه عبد الله : الموجود عند اخوان الصفا : ص ٣٠٥ ٠

(١٢٨) ابى على احمد بن محمد مسكويه الخازن المتوفى عام ٤٢١ هـ ، ومن اهم مؤلفاته « الفوز الأصغر » ، والثانى « تهذيب الاخلاق » ٠

ونجد أن هناك أوجه اتفاق بين اخوان الصفا وبين ابن خلدون الذى ذهب الى أن الكائنات الحية تتصل بعضها بالبعض الآخر في سلسلة التطور ، فكل نوع حي يؤدى بتطوره الى نوع أرقي وفي آخر السلسلة نجد الانسان (١٢٩) ، أما عن أوجه الاختلاف فيصرح ابن خلدون بالقول بأن الانسان ينتمي الى أصل الحيوان وبالتحديد (القرد) ومعنى ذلك أن ما ذهب اليه اخوان الصفا وكذلك مسكويه من قبل ابن خلدون (١٣٠) لا يعد نشوءا ولا ارتقاء ، بل ان فكرة التطور التدريجي كانت موجودة لديهم ومن قبلهم الفارابى فى كتابه (آراء أهل المدينة الفاضلة) والقزوينى فى كتابه (عجائب المخلوقات) وابن طفيل فى كتابه (حى بن يقظان) ومسكويه فى كتابه (تهذيب الأخلاق) .

ويمكن حصر أوجه الاختلاف بين ابن خلدون واخوان الصفا فى أنه أرجع القردة من النوع الواصل بين الانسان وسائر الحيوانات ، وهذا الرأى غير وارد عندهم أو السابقين عليهم ، وأنه يختلف عنهم من وجهتين، أولا أن الرقى عندهم هو رقى فى المرتبة فحسب،

---

(١٢٩) اسماعيل مظهر : ترجمة كتاب أصل الانواع لداروين ، ج ١ ، المقدمة ص ٨ .

(١٣٠) د. عبد الواحد وافى : عن عبد الرحمن بن خلدون ص ٢٢٧ ، ٢٢٨ ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ١٩٧٥ ، وايضا انظر : ابن خلدون : المقدمة ص ٣٥٢ ، تعليق عبد الواحد وافى ، ط ١ ، لجنة البيان ١٩٨٢ .

فهم يحاولون ترتيب الكائنات من أسفل الى أعلى ترتيبا عقليا منطقيا ، فقد وضعوا على سبيل المثال الفيل ، والفرس ، والنخل ، والببغاء ، وبعض الطيور الذكية في مرتبة قريبة من الانسان ، وفي أعلى المرتبة الحيوانية ، أما ابن خلدون فيقصد الارتقاء من الناحية العضوية البيولوجية (١٣١) •• ثانيا لم يقولوا باستحالة (١٣٢) الكائنات الأخيرة من كل مرتبة قابلة بطبعها لأن تستحيل الى الكائنات الأولى من المرتبة التي تليها وأنها قد تستحيل اليها بالفعل ، وبهذين الوجهتين نفسيهما تقترب نظرية ابن خلدون من نظرية داروين وأنهما يتفقان معا على أن الانسان أصله من أصل الحيوان (١٣٣) وخاصة القرد ، بينما يختلف الاثنان عن اخوان الصفا ، في أنهم يذهبون الى أن أصل الانسان قرد •

ونجد أن هناك اتفاق بين رأى اخوان الصفا والقزويني الذى يذهب الى أن أول مراتب هذه الكائنات التراب ، وآخرها نفس ملكية طاهرة ،

---

(١٣١) د• عبد الواحد وافي : ابن خلدون ، ص ٣٣٩ وأيضا د• ساطع الحصرى : دراسات عن مقدمة ابن خلدون ، ص ٢٩٩ •

(١٣٢) استحالة Transmutation بروزة أى عنصر عنصرا آخر مثل تحول اليورانيوم الى الرصاص بالتحليل الاشعاعى •

(١٣٣) د• عبد الواحد وافي : عبد الرحمن بن خلدون ص ٣٣٩ ، ٣٤٠ ، وأيضا أنظر : د• ساطع الحصرى : دراسات عن مقدمة ابن خلدون ص ٣٠٠ ، مكتبة الخانجي ، القاهرة ١٩٦٠ •

فالمعادن متصلة أولها بالتراب أو الماء ، واخرها بالنبات ، والنبات متصل اوله بالمعادن وأخره بالحيوان، والحيوان متصل اوله بالنبات واخره بالانسان والنموس الانسانية متصلة أولها بالحيوان وآخرها بالنفوس الملكية .. » (١٣٤) .

وخلاصة القول أن أغلب الباحثين قد ذهبوا الى أن اخوان الصفا قد ساهموا في وضع نظرية للتطور ، ويؤكد على هذا الرأى الدكتور عبد الحافظ حلمي ، حيث يقول : « وأنا لا أزعم على آية حال أنه قد كان لاخوان الصفا نظرية للتطور قبل لامارك أو دارون أو غيرهما ، وانما قصارى ما أقوله أن ثقافة اخوان الصفا كانت تتقبل الفكر التطورى » (١٣٥) .

٢ ـ الكمون :

ونستخلص مما سبق ، ومن خلال مناقشة آراء اخوان الصفا في التطور ومقارنتها بكل من مسكويه وابن خلدون نجد أن اخوان الصفا قد اجتهدوا في التوصل الى شبه النظرية المتكاملة عن مفهوم التطور ،

---

(١٣٤) القزوينى : عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات ج ٢ ص ١٤ .

(١٣٥) عبد الحافظ حلمى : المعرفة البيولوجية فى رسائل اخوان الصفا ص ١٩ .

فضلا عن آرائهم عن الكمون(١٣٦) الذى يتضح من خلال قولهم : « ان هذه الاشياء كلها موجودة منذ خلق الله السموات والأرض ، ولكن أكثر الناس لا يعلمون، وهم ينظرون كونها فى الزمان والمستقبل وهم أهل التقليد الذين هم من أمر الدين على العمى ، أما أهل البصيرة ، الذين هم من أمر الدين على بيان ويقين ومعرفة ، فهم ينتظرون بها انتظار الكشف والبيان » (١٣٧) .

ونجد أن اخوان الصفا يعتمدون على أرسطو الذى ذهب الى أن النوع الانساني ازلى أبدى والترقى ما هو الا ترق فكرى منطقى ، فالأدنى يحمل بذور الأعلى بالقوة لكن لا يتحول الى نوعه والذى يؤكد على ذلك أن أكبر دليل على التدرج هو العضوية ، ففى أدنى درجات السلم الأجسام اللاعضوية وفيه تقف الصورة حتى تكاد تكون هيولى بلا صورة ، وأول ما يسمو اليه الجسم العضوى تحقيق شخصه ونوعه فالأول يتغذى والثانى

---

(١٣٦) الكمون Immanance ويعرفه الخوارزمى فى مفاتيح العلوم بأنه استتار الشيء عن الحس ، كالزيد فى اللبن قبل ظهوره ، وكالدهن فى السمسم (الخوارزمى ص ٨٤) ومبدأ الكمون هو القول بأن الكل داخل فى الكل ، والكمون أى البطون ، ولفظة الكمون تعد صفة للشيء الكامن ، وتقابل هذه اللفظة لفظ الظهور ، اذن الكمون من معانيه البطون والاستتار (انظر د. العراقى : الموسوعة العربية ، المجلد الأول ، معهد الانماء العربى ، بيروت ١٩٨٦ ، ص ٨٠) .

(١٣٧) اخوان الصفا : ج ٤ ، ص ١٧٩ .

يتناسل وأحط درجات السلم ما اقتصر على هذين النوعين وهو النبات ثم يليه الحيوان (١٣٨) .

وعلى ذلك نجد أن التطور عند أرسطو واخوان الصفا تطور منطقي ولم يقولوا بأنه حقيقة واقعة تحدث على مر الزمان ، ونستنتج من نصوص اخوان الصفا بأنه لا يمكن القول بأن الانسان والقرد متفرعان من أصل واحد بل ،كان لديهم تنظيم متدرج للموجودات في الطبيعة ، وهذا ما نجده أيضا عند أصحاب الفيض .

ولكي نوضح مدى اختلاف آراء اخوان الصفا في التطور عن دارون الذى ذهب الى أن الانسان والقرد متفرعان من أصل واحد ، بينما تجد اخوان الصفا نظروا الى ما دون الانسان على أنه خلق لخدمة الانسان ومنعته ، فعلى ذلك يستحيل أن يتحول الى نوعه ، بل اننا نجد أنهم فى أغلب رسائلهم يؤكدون في أكثر من موضع على أن صورة الانسانية باقية منذ خلق الله تعالى آدم أب للبشر الى يوم القيامة ، وان كانت للأشخاص الذهاب والمجيء ، وهكذا حكم سائر الحيوانات والنباتات والمعادن وأنواعها باقية بصورها ، وان كانت للأشخاص الذهاب والمجيء ، وهكذا حكم سائر

---

(١٣٨) د. عمر الدسوقي : اخوان الصفا ص ٢٦١ .

الحيوانات والنباتات والمعادن وأنواعها باقية بصورها، وان كانت الأشخاص فى السيلان والذوبان » (١٣٩) ٠

ويتضح من النص السابق أن هناك فارق كبير بين دارون واخوان الصفا ، فاذا كان دارون يوحد بين نوع الانسان والقرد كتطور نوعي نجد أن اخوان الصفا يوحدون بين الانسان والفرس كتطور أخلاقى ورقى أخلاقي وتقارب فى الصفات الأخلاقية (١٤٠) ، ومن ثم نجد تباعدا شديدا بين التطور والترقى عند اخوان الصفا والتطور في العصر الحديث ، واذا كانوا قد ذهبوا الى القول بالترتيب التدريجى فى المراتب ، فاننا نجد عندهم أيضا تدرجا داخل المرتبة الواحدة ، وهذا يظهر بشكل واضح فى المرتبة الانسانية التى تلى مرتبة الحيوان ، فاننا نجد من يعيش حياة بهيمية تشبه الى حد كبير حياة الحيوان ، فهم بذلك أقرب الى المرتبة الحيوانية منها الى المرتبة الانسانية فهم لا يختلفون قليلا عن الحيوان ، وهناك من الناس من يتطلع الى السمو والكمال وهؤلاء أقرب الى الملائكة وفي ذلك نجدهم يوضحون تلك الصورة فيقولون : « أول مرتبة الانسان التي تلى المرتبة الحيوانية هى مرتبة الذين لا يعلمون من الأمور الا المحسوسات ولا يعرفون من العلوم الا الجسمانيات

---

(١٣٩) اخوان الصفا : ج ٤ ص ١٤ ٠

(١٤٠) المصدر السابق : الرسائل ج ٢ ص ١٧٨ ، ج ٤ ، ص ٢٨٠ ، ٢٨١ ٠

ولا يطلبون الا اصلاح الأجساد ، ولا يرغبون فى مراتب الدنيا ولا يتمنون الا الخلود مع علمهم انه لا سبيل لهم الى ذلك ، ولا يشتهون من اللذات الا الأكل والشرب مثل البهائم فهؤلاء وان كانت صورتهم الجسدية صورة انسان فان أفعال أنفسهم أمثال النفوس الحيوانية والنباتية » (١٤١) .

ونستخلص مما سبق أن التطور عندهم لا يعنى الترقى بالفعل الى نوع آخر ، وانما هو التشبه فى صفاته دون التحول اليه مما يؤكد ذلك أن فى مرتبة الانسانية نجد ما هو أشبه بالحيوان بالرغم من أنه انسان بالفعل وفى المرتبة الانسانية ، ومع ذلك يقول عنه اخوان الصفا انه حيوان .

ونستنتج من ذلك أن التطور عندهم يقوم على فكرة القوة والفعل لا على فكرة الصدفة والعبث وبذلك يقترب فى هذه الفكرة من نظرية الكمون ، أو كما يذهب دى بور الى أن التطور عندهم تطور روحى ، وهذا يرجع الى أن الجسد عندهم قليل الشأن وموت الجسد عندهم ولادة للروح والذى يؤكد هذا التطور أنهم قالوا بأن

---

(١٤١) اخوان الصفا : الرسائل ، جزء ١ ، ص ٧ ، ط ١ ، ٢٧١ وأيضا ج ٤ ، ص ٢٨٥ .

الفرس والفيل أشبه بالانسان من القرد وان كان جسم القرد أقرب شبها من جسم الفرس أو الفيل (١٤٢) ٠

ثانيا : تصنيف الكائنات الحية :

صنف اخوان الصفا الكائنات الحية الى ثلاثة أقسام وهى المرتبة النباتية والمرتبة الحيوانية والمرتبة الانسانية وهذا التصنيف لا يختلف كثيرا عن التصنيف الأرسطى للكائنات الحية ، وفصلوا الجماد عن الكائنات الحية واختصه بالجماد المعادن (١٤٣) ، ولقد أدركوا أن الكائن الحى يتميز عن الجماد ، بأنه يتغذى ويتنفس وينمو ويتحرك ، ويخرج ويتكاثر ٠

وقد استفاد اخوان الصفا كثيرا من تصنيف أرسطو ، فقد قسم الحيوان الى حيوانات ذات دم ، وحيوانات

---

(١٤٢) دى بور : تاريخ الفلسفة ، ترجمة د٠ أبو ريدة ص ١٦٠ ٠ لمزيد من التفاصيل انظر : اخوان الصفا جـ ٤ ص ١٤ ، ويذهب د٠ حامد طاهر الى أن التطور عند اخوان الصفا ينقسم الى نوعين تطور داخلى وفيه تدخل العناصر الاساسية الى أول المولدات وتتحدد به ثم تنحل مرة اخرى الى ما يليه فى الشرف ، والنوع الثانى هو التطور الخارجى وفيه تقوم العلاقة بين الكائنات على اساس ذهنى يخلع الشرف والدون عليها ومعتمد على بعض المناسبات ٠ انظر : د٠ حامد طاهر الفلسفة الاسلامية مدخل وقضايا ص ٢١٦ ٠

(١٤٣) المعادن : انظر بالتفصيل الفصل الرابع من هذا البحث ، ص ٩٥ ٠

أخرى لا دم فيها وحيوانات تلد وأخرى تبيض(١٤٤) ، كما قسم أرسطو النباتات الى أشجار وشجيرات وأعشاب (١٤٥) .

ومن الواضح أن كل تلك المحاولات التى قام بها أرسطو واخوان الصفا لم تقم على أسس علمية ، ولكن الأمر قد تغير بعدما تقدمت دراسة العلوم بدء تطبيق التكنولوجيا ، وما حدث من تطور سريع فى دراسة وبحوث الكيمياء الحيوية وعن طريقها كشف الكثير من جوانب المعرفة فى هذه العلوم ، وأمكن زيادة ابراز أوجه التشابه بين الكائنات واظهار التقارب فيما بينها .

ويعد تصنيف اخوان الصفا للكائنات الحية قائما على تقسيم هذه الكائنات الى مملكتين : المملكة النباتية ، والمملكة الحيوانية . ويؤخذ على هذا التصنيف أنه

---

(١٤٤) أرسطو . أجزاء الحيوان ؛ تحقيق يوحنا البطريق ط ١ الكويت ، ١٩٧٨ ص ١٤ ، انظر ايضا Sayers W.C.B. Manual of Classification, p. 79.

وعلم التصنيف خاص بتقسيم الكائنات الحية ، وقد اشتق هذا اللفظ من اليونانية Laxonomy حيث Taxis تعنى تركيب ، Momos تعنى قانون ، وقد اقترح كاندول (١٨١٣) هذا اللفظ ليشير به الى مادة تقسيم النبات ، وعلم التصنيف قائم على المجالات الرئيسية لعلم التشكيل الخارجي ، وعلم وظائف الاعضاء ، وعلم البيئة ، وعلم الوراثة ، وهو يتركب من الموضوعات العلمية الاخرى .

(١٤٥) انظر ارنست ماير : طرق واسس علم تصنيف الحيوان ، ترجمة د. يحيى محمود عزت وآخر ، مراجعة محمد رشاد الطوبى – الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ص ٧ .

لا يضع حدا فاصلا بين النبات والحيوان ، وخاصه في الكائنات بسيطة التركيب ، بحيث يصعب تصنيف الدائن كنبات أو حيوان في ضوء الخصائص التي بني عليها هذا التقسيم ويعني ذلك أن خصائصه هي مزيج من الخصائص المميزة لكل من النبات والحيوان في وقت واحد مثل البكتريا وبعض الطحالب مما يصعب وضعها في أى من المملكتين ، كما أن هذا التصنيف يتميز بأنه يقوم على أساس ثبات الأنواع بمعنى أن كل نوع منها ينحدر عن آبائه وأجداده من نفس النوع مما يتعارض بوضوح مع نظرية التطور التي تقوم على أن الأنواع تتغير مع مرور الزمن بمعنى أنه تنقرض أنواع وتنشأ أنواع أخرى سابقة .

وإذا رصدنا تطور التاريخ العلمى لتصنيف الكائنات الحية منذ اليونان مرورا باخوان الصفا ، نجد أن هذا التصنيف القديم يدعو الى ضرورة اقامة تصنيف جديث يختلف في بعض جوانبه عن التصنيف التقليدى لدى اخوان الصفا ، ومن أبرز جوانب الاختلاف بين تصنيفهم القديم للكائنات الحية والتصنيف الحديث عند جون راي (J. Ray) (١٤٦) أنه أول من قام بمحاولة لتصنيف الكائنات الحية على أساس علمي، هو التشابه والاختلاف

---

(١٤٦) جون راي (١٦٢٧ ـ ١٧١٥) وهو الذى اهتدى الى الفرق بين الجنس والنوع وتوصل الى تقسيم أعلى وأكثر طبيعية وأوجه الشبه .

في الصفات الخارجية ـ كما وضع راى تعريفا للنـوع على اعتبار أنه الوحدة الأساسية لتصنيف مجموعه من الافراد لها صفات مورفولوجية متشـابهة وتتلاقى فى صفات آبائها ، كما نجد أن هناك أيضـا اختـلاف بين تصنيف اخوان الصفا والتصنيف الحديث للعالم كارس لينيوس ((C. Linnaeus) (١٤٧)) الذى وضع أسلوبا علميا للتصنيف مازال متبعا حتى يومنا هـذا ويسمى التصنيف الطبيعي فجمع الكائنات الحية التى تتشـابه فى الشكل الخارجى فى تركيب الجسـم فى مجمـوعة واحدة .

ونود أن نشير الى أن هناك بعض أوجه الاتفاق بين تصنيف اخـوان الصـفا وتصنيف كل من جـون راى ولينيوس فى العصر الحديث حيث أنهم اتفوا على ثبات الأنواع وعدم تغيرها، بمعنى أن أى نوع لا ينتج الا من نفس نوعه وليس من نوع آخر ، ويؤكد اخوان الصفا على ثبات النوع فى الرسـالة الواحـدة والعشرين مـع أجناس النبات ، وهى فكرة جليـة واضـحة عن ثبـات خصائص النوع وأصول الوحـدة والتنوع بين الأحيـاء وهذه من أهم المبـادىء الجـوهرية فى علم الأحيـاء ، فيقولون « أنه اذا تأملنا أحوال النبات لم نجد شىء منها يخرج عن صورة جنسه أو يتجـاوز عن أشـكال نوعه

(١٤٧) اينيوس : النظام الطبيعى (١٧٣٥ م) .

وذلك أنه ما رأيت قط ورقة زيتون خرجت من شجرة جوز ، ولا حبة شعير خرجت من سنبلة حنطة » وكذلك الحال في الحيان ، فما رئى قط خرج مهر من رحم ناقة ، ولا جدى خرج من رحم بقرة ، ولا كركى خرج من بيض نعامة ، ولا فروج خرج من بيض حمامة » (١٤٨) ٠

ونستنتج من ذلك النص توصلهم الى توحيد وثبات النوع وهذا يتفق مع الرأى المعاصر للينيوس الذى قسم الكائنات الحية بعد أن فحص الكثير من النباتات والحيوانات التى جمعها بكافة الطرق ، وعلى أساس تشابهها فى الصفات الرئيسية الى مجموعتين كبيرتين ، هما المملكة الحيوانية ، والمملكة النباتية ، ثم تلا ذلك أن قسم كل مملكة منها الى مجموعات متسلسلة بحسب تدرجها فى التشابه فيما بينها ، فمن قبائل الى طوائف، فصائل ، أجناس ، ثم الى أنواع ٠

ونلاحظ أن كلا من اخوان الصفا ولينيوس قد اتفقا على تصنيف الكائنات الحية الى مملكتين نباتية وحيوانية ، وأيضا على ثبات النوع ، ولكن لينيوس لم يقف عند هذا الحد من التصنيف التقليدى لديهم ، بل

---

(١٤٨) د٠ عبد الحافظ حلمى : المعارف البيولوجية فى رسائل اخوان الصفا ، ص ١٩ ، وانظر أيضا : اخوان الصفا : الرسائل ، ج ٢ الرسالة السابعة ، ص ١٣١ ٠

أنه قسم كل مملكة منهما الى مجموعات متسلسلة بحسب تدرجها في التشابه فيما بينهما ، فمن قبائل الى طوائف، فصائل ، اجناس ، ثم الى نوع ٠

وخلاصة القول أن تصنيف اخوان الصفا للكائنات الحية قد أثبت العلم الحديث اخفاقه وأنه اذا كان يوافق طبيعة العصر الذى عاشوا فيه ـ أى القرن الرابع الهجرى / العاشر الميلادي ـ الا أنه لا يواكب مسيرة تطور العصر الحديث مما أدى الى احلال تصنيف جديد محله يعتمد على تفسير التشابه بين الكائنات على أساس انحدارها أو تطورها من أصول سابقة مشتركة ، واذا كان تصنيفهم يقوم على تقسيم الكائنات الحية الى مملكتين فقط فقد أبطل التصنيف الحديث هذا المفهوم ، وقام على تصنيف الكائنات الحية وتقسيمها الى خمس ممالك ـ بدلا من مملكتين ـ فهناك كائنات وحيدة الخلية تركيبها بدائي كأن يختفى غشاء النواة وبعض العضيات وتسمى البدائيات ، وهناك كائنات خصائصها بعضها من النبات وبعضها الآخر من الحيوان وتسمى الطلائعيات ، ويعتمد هذا التقسيم على نوع الخلايا التى يتركب منها الكائن الحي وعلى عدد هذه الخلايا وعلى طريقة حصول الكائن الحى على غذائه ٠

وفيما يلى نود أن نوضح دراسة اخوان الصفا للنبات من حيث تعريفه وخصائصه وأنواعه وابراز

الأدوات المنهجية التى اعتمدوا عليها من ملاحظة ووصف ، ونشير الى أننا سوف نتناول دراسة النبات بشكل يخلو من التفصيل الدقيق لأن ذلك خارج نطاق البحث وأن هدفنا الأساسى هو المعالجة المنهجية والمنهج العلمى ورصد الخطوات العلمية عندهم فى دراستهم للعلوم مع تتبع تاريخ الفكرة العلمية وتأصيل مصدرها وتطورها فيما بعد على يد أبرز العلماء المساهمين فى تقدمها وأوجه الشبه والاختلاف بينهم وبين اخوان الصفا ·

ثالثا : دراسة النبات :

يعد علم النبات (Botany) ، أحد الفروع الأساسية لعلم الحياة (Biology) اذ يهتم بدراسة الكائنات النباتية ، ظهرت الكائنات النباتية لأول مرة قبل حوالى (٣٥٠٠) مليون سنة فى مياه المحيطات ، ثم انتقلت بعدئذ الى اليابس ، وقد عاش العالم النباتى منذ بدايته وحتى عصرنا الحاضر أربع مراحل تطورية هامة : أولا : النباتات الكائنة ، ثانيا : النباتات ترابية ، ثالثا : النباتات عريانة البذور ، رابعة : النباتات مغلقة البذور (١٤٩) ·

---

(١٤٩) د· عبد العزيز الصباغ : موسوعة النبات العام · منشورات عويدات — بيروت / لبنان ج ١ ، سنة ١٩٨٩ ، ص ٥ ·

وتعد مغلفات البذور أكثر النباتات تطورا، اذ تملك نظاما عضويا معقـدا ، وينتمي اليهـا جميع النبـاتات الزراعية ، ومعظم النباتاتالعلفية والحرجية ، ويرتبط انتشارها بظهور الطيور والثدييات (١٥٠) .

وبعد عرضنا المفهوم العامللنبات بأحدث ما توصلاليه العلم الحديث ، نود أن نبين مفهوم النبات عنـد اخوان الصفا ، حيث ذهب تعريفهم للنباتات بأنهـا « هي كل جسـم يخـرج من الأرض ويتغـذى وينمو » (١٥١) ، وأشاروا الى أسباب حدوث النبات عـلى هـذه الصـورة بتكوينه بأن هناك عللا أربعة لحدوث النبات ، فمنهـا علة مادية وهي الأركان الأربعـة النار والهواء والمـاء والأرض وعلة فاعلة ، وهي قـوى النفس الفـلكية ، وعلة غائيـة ، وهي غـذاء الحيـوان ومنفعته ، وعلة صورية ، وهي أسباب فلكيـة » (١٥٢) ، ويوضحون كيف نشأ النبات ، وما هي الغاية والهدف من وجـود النبات ، لذلك يكون النبات متقدما في الوجـود عـلى الحيوان في الزمان ، لأنه مادة لها كلهـا ، وهيـولى لصورها ، وغذاء لأجسادها ، ويصـفون كيفيـة غذاء النبات بأنه يمتص رطوبات الماء ولطائف أجزاء الأرض

---

(١٥٠) المرجع السابق ، ص ٥ .

(١٥١) اخوان الصفا : الرسائل : ج ٢ ، رسالة ٧ ص ١٢٥ .

(١٥٢) المصدر السابق ص ١٣٢ ، ١٣٣ .

ثم يحيلها الى ذاته ، فالنبات يستفيد من العناصر الأربعة ويتغذى من الطين صرفا ، ومن الماء صرفا ، ويتناول النبات بعروقه لطائف الأركان وعصارتها ويهضمها وينضجها ويضعها • ويتناول الحيوان لبابها وحبوبها وقشورها وورقها وثمارها وصموغها ونورها وأزهارها (١٥٣) •

ونستنتج من ذلك كيف يتغذى النبات والهدف من تغذيته وأنه سابق الوجود على الحيوان لحكمة الهية وهى أن يكون المعد له فى غذائه ، والذى يمده بالغذاء الذى يحتاج اليه ، ويؤكد اخوان الصفا على أن « النبات متقدم الكون والوجود على الحيوان بالزمان لأنه مادة لها كلها وهيولى لصورها ، وغذاء لأجسادها وهو كالوالدة للحيوان ، أعنى النبات » (١٥٤) •

وتوصل اخوان الصفا الى حقيقة هامة فى علم النبات ويصفوها بأنها قوى ، وتعنى بلغة العلم الحديث فى النبات اسم (المناشط الفيزيولوجية فى النبات) (١٥٥) ، ويعبرون عنها بقولهم : ان هناك

---

(١٥٣) المصدر السابق ج ٢ ص ١٢ وأيضا انظر د• محفوظ عزام : مبدأ التطور الحيوى لدى فلاسفة الاسلام : وأيضا نظرية التطور ، ص ١٢٠ •

(١٥٤) اخوان الصفا : الرسائل ج ٢ رسالة ٧ ص ١٣٤ •

(١٥٥) د• عبد الحافظ حلمى محمد : المعارف البيولوجية فى رسائل اخوان الصفا ، ص ١٣ •

ملائكة موكلة بهذه القوى : أعلم يا أخى أن الله ، جل ثناؤه ، قد أيد النفوس النباتية بسبع قوى فعالة ، وهى القوة الجاذبة ، والقوة الماسكة ، والقوة الهاضمة ، والهوة الدافعة ، والقوة الغازية والقوة المصورة ، والقوة النامية » (١٥٦) .

ويفهم من هذا النص أنهم يصفون وظائف التغذية عند النبات وبالتحديد وظيفة الامتصاص فى النبات أنها تحدث بفعل القوة الجاذبة التى تمتص « نداوة الماء بعروق النبات كما يمتص الحجام الدم بالمحجمة أو كما تمتص النار الدهن بالفتيلة » (١٥٧) ومع الماء الممتص تنجذب الأجزاء الترابية اللطيفة أى العناصر الغاذية (١٥٨) ، ولقد أثبت العلم الحديث أن النبات يتغذى من الماء الموجود بالتربة ولقد قام العلماء باجراء تجارب تثبت كيف يتغذى النبات فقاموا بوزن أصيص من الترب ثم أضافوا اليه التراب وبذرة نبات وبعد أن أثمرت البذرة وزن العلماء هذا الاصيص فوجدوا أن وزن التراب كما هو قبل اضافة الماء ونمو البذور ؛ وهذا دليل على أن النبات يتغذى على امتصاص الماء من التربة فقط ولا يتغذى على التراب (كما ذهب اخوان

---

(١٥٦) اخوان الصفا : ص ١٣٤ .

(١٥٧) اخوان الصفا : الرسائل ج ٢ رسالة ٧ ص ١٣٤ .

(١٥٨) المصدر السابق ص ١٣٤ ، وانظر أيضا د. عبد الحافظ حلمى : المعارف البيولوجية ، ص ١٣ .

الصفا) وأنه ينشأ وينمو من خلال عملية البناء الضوئى •

وبعد أن عرضنا عملية التغذية عند النبات نوضح من خلال رسائلهم الخاصة بالنبات أنواع النبات ، حيث جعلوا لكل نوع من النبات أصلا ، فما أصله لكيموس ما (١٥٩) ، ولكيموسه مزاج ما ، لا يتكون من ذلك المزاج الا ذلك الكيموس، ولا يتكون من ذلك الكيموس الا ذلك النوع من النبات وان كان يسقى بماء واحد ، وينبت فى تربة واحدة ، ويلحقها نسيم هواء واحد ، وتنضجها حرارة شمس واحدة ، فالهيولى الأولى موضوعة لقبول جميع الصور ، ولكن الهيولات الثوانى كل واحدة منها لا تقبل الصور الا بأعيان مخصوصة » (١٦٠) • ونوضح معنى الكيموس (١٦١) عندهم ، فهو عصارة النبات وأن هذا الكيموس له « مزاج معين أو خصائص لازمة به ، وتختلف عما فى غيره من أنواع النبات ، وهى التى تجعل النبات ينشأ وينمو فى صورة نباتية

---

(١٥٩) كيموس : فى كلمة اغريقية معربة وتعنى بالمعنى الحديث (الطعام) بعد فعل المعمدة نيه وليس هذا المعنى الذى يقصده اخوان الصفا • انظر د• عبد الحافظ حلمى محمد : المعارف البيولوجية فى رسائل اخوان الصفا ص ١١ ، ١٢ •

(١٦٠) اخوان الصفا : الرسائل ج ٢ رسالة ٧ ، ١٣٢ •

(١٦١) معنى الكيموس : هى الخلط وهى لفظة فى اللغة السريانية •

خاصة به ، فهذا الكيموس ذو الخصائص النوعية ينشأ وينمو فى بيئة ينمو فيها غيره من النبات ، وهو ليس البروتوبلازما بمعناها العام (١٦٢) .

ويقصد « بالمزاج الخاص » أنه أشبه بما سماه العالم فايزمان باسم « البلازما الجرثومية » فى أواخر القرن التاسع عشر (عام ١٨٨٥) والتى تمخضت فى النهاية عن تشخيص جهاز الوراثة ومادتها فيما بعد (١٦٣) .

ويستدل من كلام اخوان الصفا أن (الهيولى الأولى) جوهر عام وفيه أصل الوحدة ، أما « الهيولات » والثوانى « فهى جواهر نوعية متخصصة ، وفيها أصول التنوع ، وتاريخ العلم هو تاريخ أفكار ، ويقول جورج سارتون ، مؤرخ العلم أن الأفكار تنساب عبر التاريخ فى لطف وخفاء ، ولو تحت الأرض على حد تعبيره » (١٦٤) .

---

(١٦٢) د. عبد الحافظ حلمى محمد : المعارف البيولوجية فى رسائل اخوان الصفا : ص ١١ .

(١٦٣) د. عبد الحافظ حلمى : المعارف البيولوجية فى رسائل اخوان الصفا ، ص ١٢ .

(١٦٤) جورج سارتون (١٨٨٤ ـ ١٩٥٦ م) وأيضا د. عبد الحافظ حلمى محمد : المصدر السابق ، ص ١٢ .

ولقد وضع اخوان الصفا تصنيفا خاصا لعلم النبات فهم يقسمون النبات الى ثلاثة أقسام رئيسية فمنها الأشجار والزروع والبذور ومنها ما يتكون من أجزاء أركان الأرض اذا اختلطت وامتزجت كالكلأ والحشائش، فهذه الثلاثة أجناس يتنوع كل واحد منها أنواعا كثيرة من جهات عدة وصفات مختلفة (١٦٥) ·

ومن الواضح أن التصنيف على أساس التقسيم والأقسام هو أعلى طبقة تقسيمية فى النبات حسب التشريع الذى أقره مؤتمر النبات الدولى فى استوكهولم عام ١٩٥٠ لنظام التقسيم النباتى (١٦٦) ·

ونجد أن مسكويه قسم النبات الى ثلاث مراتب ، وهى المرتبة الأولى والوسطى والأخيرة وخصص لكل مرتبة من هذه المراتب غرضا كبيرا ، وبين المرتبة الأولى والوسطى مراتب كثيرة ونجد بين اخوان الصفا ومسكويه فرقا كبيرا وذلك لأنه اعتمد على طريقة التقسيم الأولى التى يعتمد عليها المؤلفون العصريون فى كتابة مؤلفاتهم فى هذا العصر ، فقسم مرتبة النبات ثلاثة مراتب متباينة وذكر « أن لكل مرتبة من هذه المراتب غرضا

---

(١٦٥) اخوان الصفا : الرسائل ، ج ٢ رسالة ٧ ص ١٣٥ ، ١٣٦ ·

(١٦٦) محمد عبد القادر عاشور : فى محاضرات فى علم النبات ، جامعة القاهرة ص ١ ·

كبيرا » (١٦٧) . كما أشــار مسـكويه الى التمييز بين النبـات والحيـوان ، في الترتيب الزمني ، فذكر أن النبات أسبق الى الوجود من الحيوان ، لأن حركة أثـر النفس أي الحيـاة في النبـات كانت أول ما ظهر في الأرض بعد امتزاج عناصرها الأولى ، كما يذهب الى أن مرتبة النبات الأولى قبلت هـذا الأثر الشريف ثم بعـد ذلك ظهر من النبات الحشائش ، ونجد أن ثمة اتفاق بينه وبين اخوان الصفا في اعتبـار النبـات تقبل من النفس الكلية ثم بدأ ينمو ويتنوع منـه عـدة أنـواع مختلفة (١٦٨) ، فنجد أن لديهم دراسة دقيقة ووافيـة عن النبات وأنواعه فهم على سبيل المثال يعرفون الأشجار بأنها تغرز قضبانها أو عروقها « وأن الشـجر هـو كل نبت يقوم على ساقه منتصبا أصله مرتفعا في الهـواء ويدور عليه الحول ولا يجف » (١٦٩) .

ويفرق اخوان الصفا ما بين الشـجر والنجم بأن النجم هو كل نبت لا يقوم أصله عـلى سـاق مرتفع في الهواء بل يمتد على وجه الأرض ، أو يتعلق بالشـجر ويرتقي معـه في الهواء كي يحصـل عنـد ثقل ثماره

(١٦٧) اسماعيل مظهر : ترجمة كتاب « أصل الأنواع » ، مقدمة ج ١ ص ٨ .

(١٦٨) مسكويه : الفوز الأصغر وأيضا دارون : أصل الأنواع ج ١ ترجمة اسماعيل مظهر ، المقدمة ص ٩ .

(١٦٩) اخوان الصفا : ج ٢ رسالة ٧ ص ١٣٥ .

بتلابيبه كشجرة الكروم والقرع والقثاء والبطيخ وما شاكلها » (١٧٠) . ويصنفون الشجر الى نوعين نوع تام كامل ونوع آخر غير كامل ، فالتام الكامل من الأشجار ما كان له هذه التسعة أجزاء ، وهي الأصل والعروق والقضبان ، والفروع ، والورق ، والنور ، والثمر ، واللحاء ، والصمغ ، أما الناقص منه ما ينقص واحدة من هذه الأوصاف وأكثر كشجرة الألب ، وأم غليان والحلاف ، والطرفا ، وما شاكلها مما لا ثمرة لها أو مالا ورقة لها أو مالا صمغ لها » (١٧١) .

ويذكر اخوان الصفا التفاوت والتفاضل بين الأشجار التامة الخلقة في عدة جهات من حيث جهة أصولها منها ما يقوم على أصول ويرتفع في الهواء ويتفرع في الجهات كشجرة التين والتون ، واللوز ، والجوز ، وغيرها (١٧٢) ، وقد ذكروا ذلك بالتفصيل عن النبات ، وقد استفادوا من دراستهم لعلم الجغرافيا ومن خلاله وضحوا أماكن النبات المختلفة وأنواع أجناسه ، فهم يحددون الأماكن التي يظهر فيها النبات ، فمنه ما ينبت في البراري والقفار ، ومنه ما ينبت على رؤوس الجبال ، ومنه على شطوط الأنهار وسواحل

---

(١٧٠) المصدر السابق ، ص ١٣٦ .

(١٧١) المصدر السابق ص ١٣٦ .

(١٧٢) المصدر السابق ص ١٣٦ .

البحار ، ومنه ما ينبت في الأجسام والغياض ، ومنه ما يزرعه الناس ويغرسونه في القرى والسودات والبساتين والأقرجة (١٧٣) .

وذهبوا الى أن أكثر النبات ينبت على وجه الأرض الا القليل منه فانه ينبت تحت الماء كقصب السكر والارز وأنواع من العكش » (١٧٤) ، وهم يوزعون النبات حسب التوزيع الجغرافي ، مع مراعاة فصول السنة والزمان ودرجات الحرارة ، كما أنهم ذكروا النبات الذى يزرع على الأرض والنباتات المائية والبحرية فقد وصفوا النبات المائي وهو الطحالب (١٧٥) ، ووصفوا النباتات التي تنشأ على الصخور مثل خضراء الدمن ونبات يظهر على نسيج الشجر مثل اللبلاب والكثوث وهو نبات طفيلي (١٧٦) ويشخصه النباتيون الآن أنه من جنس Cuscuta الذى يضم أنواعا من النباتات المتسلقة المتطفلة على البرسيم وكثير من نباتات المحاصيل ، والكثوث (١٧٧) فيه النفس الحيوانية لكن جسمه جسم

---

(١٧٣) المصدر السابق ص ١٣٦ .

(١٧٤) المصدر السابق ص ١٣٦ ، ١٣٧ .

(١٧٥) الطحالب Cyanophyta يتركب جسمها من خلية واحدة ويغلب عليها اللون الأخضر المزرق انظر (محمد عبد القادر عاشور وآخرون ، محاضرات في علم النبات) . ص ٣ .

(١٧٦) د. عبد الحافظ حلمي محمد : المعارف البيولوجية في رسائل اخوان الصفا ، ص ١٤ .

(١٧٧) المرجع السابق ، ص ١٤٠ .

نبات وهذا النوع ليس له أصل ثابت فى الأرض كما يكون لسائر النباتات ، وله أوراق كأوراقها ، بل انها تلتف على الأشجار والزروع والشوك ، فتمتص من رطوبتها وتتغذى بها ، كما يتغذى الدود الذى يدب على ورق الشجر وقضبان النبات، ويقرضها فيأكلها ويتغذى بها ، وهذا النوع من النبات ، وان كان جسمه يشبه النبات ، فان فعله نفسه فعل الحيوان (١٧٨) ٠

ويراعى اخوان الصفا نشأة النبات بتتبع البيئة من حيث درجة الحرارة والمناطق الدافئة والمناطق الباردة فيحددون أن هناك نوع من النبات ينبت فى الرمال وبين الجص والحجارة والصخور والأرض اليابسة ، ومنه مالا ينبت الا فى الأرض السبخة المشورجة (١٧٩) ، كما يحددون مواسم المحاصيل الزراعية حسب الفصول الأربعة الزمانية ، ويوضحون اختلاف النبات من جهة الأزمان فيوجة نبات يزدهر وينمو فى الربيع وآخر فى الشتاء (١٨٠) ٠

وقد وصفوا الشكل الجمالى للأوراق النباتية وأشاروا الى أنها تستخدم كنوع من الزينة ، كما وصفوا

---

(١٧٨) المرجع السابق ، ص ١٤ ، وأيضا : اخوان الصفا : ج ٢ رسالة ٧ ص ١٤٣ ٠

(١٧٩) اخوان الصفا : الرسائل ج ٢ رسالة ٧ ص ١٣٧ ٠

(١٨٠) المصدر السابق ص ١٣٧ ، ١٣٨ ٠

أوراق الشجر وأثنوا على جمالها وتحديد أماكنها وأنواعها(١٨١)، وقد وظفوا الجانب الرياضي وبخاصة الناحية الهندسية في وصف أوراق الشجر والنبات وذلك من خلال قولهم : « منه ما هو مستطيل الشكل ومنه ما هو مخروطي الرأس مدور لأسفل ومنه مستدير الشكل ومنه سقطى الشكل صليبي ومنه انسيابي الشكل وسابوري الشكل ومنه زيتوني الشكل ومنه جابوتي الشكل ومنه ذو الأصابع مقسوم بنصيفين ومنه مثلثات ومنه مزدوجات متقابلات ومنه مفردات متحانيات ومنه ضيق العرض قليل الطول تخين لين ومنه غليظ خشن ومنه دقيق أملس شفاف أملس ومنه طيب الرائحة ومنه مر الطعم ومنه حلو الطعم وغيرها من الطعوم»(١٨٢)٠

ونلاحظ على النص السابق أنهم استعانوا بالأشكال الهندسية في وصف أشكال الأشجار مما يدل على الدقة العلمية واتقان الوصف كما نجد أنهم اعتمدوا على الحواس في ملاحظة أشكال النبات واعتمدوا على الحواس الخمس من حاسة البصر في النظر وتحديد أشكال النبات وعلى حاسة اللمس في بيان ان كان ورق الشجر أملس أو خشن ، وحاسة التذوق في بيان الطعم الحلو والمر ، وحاسة الشم في بيان الرائحة الطيبة

---

(١٨١) المصدر السابق ، ص ١٣٨ ٠

(١٨٢) اخوان الصفا : ج ٢ رسالة ٧ ص ١٣٨ ٠

لبعض الأزهار ، بالاضافة الى اعتمادهم على الملاحظة العقلية فى تحديد (١٨٣) أماكن النبات من حيث التربة الصالحة والزمان المناسب له ومعرفة خصائصه ، والتفرقة بين النبات والأشجار التامة والأشجار غير التامة الكمال ، وكل هذا يدل على الوعى العلمى عندهم، ثم يستطردون فى وصف الثمار والأزهار بالتشبيه بالأشكال الهندسية وذلك فى قولهم : « ومن الثمار ما يكون أشكاله مختلفة مستديرة ومستطيلة ومدحرج ومخروط»(١٨٤) ، ومن الثمار ما يكون أشكاله كروية أو مستطيلة أو مدحرجة وعليها قشور » (١٨٥) ، فهم بذلك يوظفون المنهج الرياضى والهندسى فى دراسة النبات ووصف الأشكال الهندسية مثل المستطيل والكروى والمخروط والمثلث ٠

وقدم اخوان الصفا دراسة عن النخل فقالوا : « ان النخل نبات حيوانى لأن بعض أحواله مباينة لأحوال النبات وان كان جسمه نباتا ، بيان ذلك أن القوة الفاعلة منفصلة من القوة المنفعلة والدليل على ذلك أن أشخاص الفحولة منه مباينة لأشخاص الأناث ولأشخاص

---

(١٨٣) المصدر السابق ص ١٣٨ ، ١٣٩ ٠

(١٨٤) المصدر السابق ص ١٤٠ ٠

(١٨٥) المصدر السابق ص ١٤١ ٠

فحولته لقاح في إناثها كما يكون ذلك للحيوان»(١٨٦)، اذن النخل عندهم هو نباتي بالجسم حيواني بالنفس » (١٨٧) .

ويقرر عمر فروخ ان اخوان الصفا قد جانبهم الصواب فى بعض الأمور ، منها أنهم عدوا النخل أعلى مرتبة فى النبات وهذا هو الاعتقاد السائد عند عامة الناس ، ويقول فروخ : « ان النخل من ذوات الفلقية الواحدة فى النبات وهذه أدنى فى سلم التطور من ذوات الفلقتين ، كما أنهم عدوا خضراء الدمن من الفطر ، والواقع أن خضراء الدمن بنية جميلة قوية ناضرة » (١٨٨) .

ونستشف من كلام المتخصصين فى علوم النبات المحدثين يرى بعضهم أن النباتات ذوات الفلقتين أكثر بدائية من ذوات الفلقة الواحدة ، وأن بعضهم يرى أن ذوات الفلقة الواحدة أكثر بدائية من ذوات الفلقتين فبينما يعتبر كل من هتشون ووليس أن ذوات الفلقة الواحدة مشتقة من ذوات الفلقتين يعتبر «انجلز»

---

(١٨٦) المصدر السابق ، ص ١٤٢ .

(١٨٧) المصدر السابق ، ص ١٤٢ .

(١٨٨) د. عمر فروخ : تاريخ الفكر العربى الى أيام ابن خلدون ، بيروت ، سنة ١٩٧٠ ، ص ٢٩٢ ، ١٦٠ .

(١٨٩) قسم النبات الزراعى بكلية الزراعة جامعة القاهرة محاضرات فى النبات العام ، ص ٩ .

أن ذوات الفلقة الواحدة أكثر بدائية من ذوات الفلقتين (١٨٩) .

وينتقل اخوان الصفا من دراستهم عن النخل الى الحيوان ، فاعتبروا أن أول مرتبة الحيوان متصلة باخر مرتبة النبات وهو النخل (١٩٠) ، ويعللوا أن النخل متصل بأول المرتبة الحيوانية لأنه اذا قطعت رؤوس النخل جفت وبطل نموها ونشوءها وماتت ، كل ذلك موجود في الحيوان فبهذا الاعتبار يتبين أن النخل نباتي بالجسم حيواني بالنفس ، اذا كانت أفعاله أفعال النفس الحيوانية وشكل جسمه شكل النبات (١٩١) ، وهناك نوع من النبات فعله أيضا فعل النفس الحيوانية لكن جسمه جسم النبات وهو الكثوث (١٩٢) .

رابعا : دراسة الحيوان :

وبعد أن عرض اخوان الصفا دراستهم عن النبات وانتبهوا الى أنه سابق الوجود على الحيوان بالزمان لأن النبات غذاء له والحكمة الالهية دعت الى ذلك ، ونجد أنهم قد وضعوا تعريفا للحيوان بأنه هو كل جسم متحرك

---

(١٩٠) اخوان الصفا : الرسائل ج ٢ رسالة ٧ ص ١٤٣ .

(١٩١) المصدر السابق ص ١٤٣ .

(١٩٢) الكثوث ، نبات يتعلق بالاغصان ولا عرق له فى الارض . انظر : عبد الحافظ حلمى محمد : المعارف البيولوجية فى رسائل اخوان الصفا ، ص ١٠ .

(١٩٣) اخوان الصفا : الرسائل ج ٢ رسالة ٨ ص ١٥٠ .

حساس يتغذى وينمو وينتقل من مكان الى مكان بجثته والهوائية عليه أغلب(١٩٣) ، كما أنهم صنفوا الحيوان على أساس تدريجي وتطوري يبدأ بالحيوان الأدنى درجة من الحيوانات الى أعلى درجة ؛ ولقد سبقهم الفلاسفة اليونانيين من أمثال هيبوقراط (٤٦٠ ـ ٣٧٧ ق٠م) وأيضا ديمقراطيس (٤٦٥ ـ ٣٧٠ق٠م)، ثم جاء بعدهما أرسطو وقدم تصنيف للحيوان وهو أن يحدد كل جنس وكل نوع بمعونة خصائص عديدة يمكن أن تكون موجبة أو سالبة ، ولقد قسم الحيوان الى قسمين « حيوان دمى » و « حيوان لا دمي » (١٩٤) يمكن أن يتطابق الى حد كبير مع بعض الاستثناءات طبعا ـ مع التقسيم الحالى الى حيوان فقرى وحيوان لا فقرى ٠

ونجد أن هذا التصنيف الأرسطى (٣٨٤ ـ ٣٢٣ ق٠م) اعتمد على الاختلاف فى بعض الصفات العامة ، فميز الحيوانات ذات الدم Enaima عن الحيوانات عديمة الدم Anaima والحيوانات الولودة Vivipara من الحيوانات البيوض Ovipard وغير ذلك (١٩٥) ، وبذلك يعد أرسطو هو المؤسس الأول لعلم الحيوان ، فقد

---

(١٩٤) أرنست ماير : طرق وأسس علم تصنيف الحيوان ترجمة د٠ يحيى محمود عزت ود٠ على على المرسى مراجعة محمد رشاد الطوابى ، مكتبة الانجلو المصرية ، القاهرة ، ص ١١ ٠ وأيضا : أرسطو : أجزاء الحيوان : ترجمة يوحنا البطريق ، تحقيق د٠ عبد الرحمن بدوى ، ص ٣٥ ٠

(١٩٥) علم الحيوان العام : تاليف نخبة من اساتذة جامعة القاهرة ، ط ٢ ، مكتبة الانجلو المصرية ، ١٩٦١ ، ص ١٥٥ ٠

ميز الحيوانات عن بعضها طبقا لطريقة حياتها، وافعالها وعاداتها وتركيب أجزاء جسمها ، وقد أشار الى المجموعات الرئيسية من الحيوانات مثل الطيور والأسماك والحيتان والحشرات ، وقد ميز المجموعة الأخيرة من الحيوانات ذوات الفكوك وذوات الممصات ، والحالات المجنحة ، وغير المجنحة ، كما استخدم ألفاظا معينة للمجموعات الأصغر مثل ثنائية الأجنحة وهي ألفاظ مازالت مستعملة الى يومنا هذا (١٩٦) .

هذا على حين اعتمد اخوان الصفا فى تصنيفهم للحيوان على عدة اعتبارات ، فالاعتبار الأول : هو تصنيفهم على أساس عدد الحواس المتمتع بها الحيوان ، والاعتبار الثاني فقد جاء وفقا لأعضاء الحركة أو اصدار الأصوات وجاء الاعتبار الثالث على أساس مورفولوجى ، والاعتبار الأخير وفقا لطريقة التكاثر ، وهذه ليست تصنيفات كالتى وضعها أرسطو أو الجاحظ وانما هى تبدو كمداخل لعرض التنوع الواسع فى عالم الحيوان ، وبصورة مقارنة (١٩٧) .

ولقد بدأ اخوان الصفا بعد تصنيف مراتب الحيوان المرتبة الأولى للحيوان وهو حيوان الحلزون والسبب فى اختياره إنه أدون الحيوانات وأنقصها ، وليس له

---

(١٩٦) أرنست ماير : طرق وأسس تصنيف الحيوان ، ص ١١ .

(١٩٧) عبد الحافظ حلمى محمد : المعارف البيولوجية فى رسائل اخوان الصفا ص ١٦ .

الا حاسة واحدة فقط (١٩٨) ، ويصفونه بأنه عبارة عن دودة فى جوف أنبوبة ، تنبت تلك الأنبوبة على الصخر فى سواحل البحار وشواطىء الأنهار ، وتلك الدودة تخرج نصف شخصها من جوف تلك الانبوبة ، وتبسط يمنة ويسرة تطلب مادة يتغذى بها جسمها ، فاذا أحست برطوبة ولين انبسطت اليه واذا أحست بخشونة أو صلادة انقبضت ، وغاصت فى جوف تلك الانبوبة حذرة من مؤذ لجسمها ومفسد لهيكلها ، وليس لها سمع ولا بصر ولا شم ولا ذوق الا الحس واللمس فقط » (١٩٩) ٠

ونستنتج من هذا النص أنهم اعتمدوا على طريقة المنهج الوصفى والتجريبى فى تشريح هذا الحيوان الحلزونى ومعرفة أجزائه ووصفه بدقة تدل على أنهم قاموا بعملية تشريحية للحيوانات ٠

ويحددون الأماكن التى تنشأ فيها الحيوانات منها حيوانات بحرية تعيش فى قعر البحار وأعماق الأنهار ، وتتصف بأنها ليس لها سمع ولا بصر ولا ذوق ولا شم ، وعلتهم على ذلك أن الحكمة الالهية من مقتضياتها أن لا تعط الحيوان عضوا لا يحتاج اليه (٢٠٠) فى جذب

(١٩٨) اخوان الصفا : الرسائل ج ٢ رسالة ٧ ص ١٦٨ ط بيروت ١٩٥٧ ٠
(١٩٩) المصدر السابق ، ص ١٦٩ ٠
(٢٠٠) اخوان الصفا : الرسائل ج ٢ رسالة ٧ ص ١٦٩ ، طبعة بيروت ١٩٥٧ ٠

المنفعة ودفع المضرة ، لأنها لو أعطته مالا يحتاج اليه لكان وبالا عليه في حفظه وبقائه (٢٠١) ، ويصفون أحوال الحيوانات التى تعيش فى الماء ولا تخرج منه وأنها لا تحتاج الى استنشاق الهواء ولا التنفس منه ، ويوضحون أهمية التكيفات المورفولوجية والوظيفية في الحيوانات المائية ، وفى الطير ، والمجترات والسباع (٢٠٢) ٠

وبعد أن عرضوا وصفا تفصيليا عن الحيوانات المائية ، ينتقلون الى وصف أجناس الطيور وهى سكان الهواء ، ويقارنوا بينها وبين الحيوانات المائية والطيور الهوائية بأن لا يملك الطير أسنانا ، ولا أذنا ولا معدة ولا كرشا ولا مثانة ، بل جعل له ريشا لباسا لها ودثارا من الحر والبرد ، وغطاء ووقاء ووقاية من الآفات العارضة ويعينها على النهوض والطيران (٢٠٣) ٠

ويقسم اخوان الصفا الى ثلاثة أنواع منها ما هو أتم وأكمل ، وهو كل حيوان يحمل ويرضع ويربى الأولاد ، « ومنها ما دون ذلك وهو حيوان يفسد ويبيض، ومنها ما دون ذلك ، وهو كل حيوان لا يفسد ولا يبيض

---

(٢٠١) المصدر السابق ، رسالة ٧ ج ٢ ، ص ١٦٩ ٠

(٢٠٢) عبد الحافظ حلمى محمد : المعارف البيولوجية فى رسائل اخوان الصفا ، ص ١٦ ٠

(٢٠٣) اخوان الصفا : ص ١٩٤ ٠

ولا يلد ، بل يتكون في العفونات ولا يعيش سنة كاملة لأن الحر والبرد المفرطين يهلكانها لأن أجسادها متخلخلة مفتحة المسام وليس لها جلد ثخين ولا صوف ولا شعر ولا وبر ولا صدف ولا عظام ولا عصب ولا فلوس فهى لا تحتاج الى الرئة ولا الطحال ولا المرارة ولا الكلى ولا المثانة ولا استنشاق الهواء لترويح الحرارة الغريزية اذا كان نسيم الهواء يتصل الى عمق أبدانها لصغر جثتها وفتح مسامها ويحفظ الحرارة الغريزية التى فى مزاج أبدانها وتركيب طبائعها » (٢٠٤) .

ونلاحظ أنهم اهتموا بأعضاء الحيوان كلما كانت كاملة متعاونة كان الحيوان أتم بنية وأكمل صورة ، وكان أكثر حاجة الى أعضاء كثيرة لبقاء شخصه ونتاج نسله (٢٠٥) ، ونبهوا لأمر هام وهو مبدأ بيولوجى وذلك أن الحيوانات الصغيرة الأجسام الخالية من الجلد السميك ومشتقات الجلد الواقية كالشعر والوبر ، والصدف والفلوس ، لا تحتاج الى الرئة وكثير من الأعضاء الأخرى، لأن نسيم الهواء يتصل الى عمق(٢٠٦)

ونشير الى أن اخوان الصفا قد اتبعوا المنهج العلمى القائم على الملاحظة ، فقدموا وصفا دقيقا لأجزاء

---

(٢٠٤) المصدر السابق ص ١٦٤ ، تحقيق خير الدين الزركلى سنة ١٩٢٧ .
(٢٠٥) اخوان الصفا ، ص ١٩٢ ، طبعة بيروت .
(٢٠٦) عبد الحافظ حلمى محمد : المعارف البيولوجية فى رسائل اخوان الصفا ، ص ١٦ .

الحيوان وتشريحه ووسيلتهم فى ذلك هى حاسة البصر ، ولكننا نجد أنهم على الرغم من عدم معرفتهم بالأجهزة المجهرية والميكروسكوبية والآلات الدقيقة الحديثة التى تصف وتظهر الكائنات الصغيرة الا أننا نجدهم قد ذكروا في موضع من رسائلهم آن « البقة مع صغر جثتها لها ستة أرجل وخرطوم وأربعة أجنحة وذنب وفم وحلقوم وجوف ومصارين وأمعاء وأعضاء أخرى لا يدركها البصر » (٢٠٧) ، وهذا الوصف الدقيق عن « البق » يعد من مزايا البحث العلمى عند اخوان الصفا على الرغم من عدم استخدامهم لوسائل العلم الحديث ٠

كما أن اخوان الصفا وصفوا التكيفات المورفولوجية والوظيفية في الحيوانات المائية ، وفى الطير والعواشب والمجترات ، والسباع، ويمتازون بدقة وصفهم وتفوقهم في مجال التشريح ، ونوضح ذلك التفوق بقولهم عن الطيور « أن البارى الحكيم ، جل ثناؤه ، جعل أبدانها ـ مختصرة ـ (٢٠٨) ـ ليخفف عليها النهوض فى الهواء والطيران » (٢٠٩) ، وتعد لفظة « مختصرة » هى أدق مايقوله علماءالتشريحالمقارن فى هذا الشأن(٢١٠)

---

(٢٠٧) اخوان الصفا : الرسائل ج ٢ رسالة ٨ ص ١٨٨ بيروت ، ١٩٥٧ م ٠

(٢٠٨) مختصرة : معناها محددة وقاصرة على الأعضاء التى يستخدمها الحيوان بقدر ما يحتاج اليه من منفعة ٠

(٢٠٩) اخوان الصفا ، ص ١٩٢ ٠

(٢١٠) د٠ عبد الحافظ حلمى محمد : المعارف البيولوجية فى رسائل اخوان الصفا ، ص ١٦ ٠

ولقد اختصوا الطيور بفصل فيه عرض مقارن رائع عن تشريح الطيور وصور طيرانها وهبوطها ، وهيئتها في أثناء طيرانها ، وطرق توازن أجسامها عند الطيران، وعن أوقات نشاطها ، وغذائها ، وطرق صيد الطيور والجوارح وفرائسها ، وعن دورات تكاثرها وأنواع عششها وطرق تغذيتها لأفراخها » (٢١١) ٠

ويذكر اخوان الصفا نظرية في الملاحة الجوية للطيور وهجرتها فهم يقولون « ان الحمام الهادى يعرف سمت البلد المقصود بالنظر في جو الهواء الى جريان أنهار ميل الأودية ، ثم ينحو السوادات ويتيامن عن الجبال ويتياسر عنها وعن مهب الرياح في تصاريفها ، وهكذا تعرف الطيور التي تشتي في البلاد الدفيئة وتصيف في البلاد الباردة مواقعها »(٢١٢) ٠ ويعتبر ابتكارهم لنظرية الملاحة الجوية للطيور وهجرتها من أبرز منجزاتهم في علم الحيوان ، فهذه النظرية مازالت قائمة بين النظريات المقبولة اليوم لتفسير أسرار الملاحة الجوية للطيور (٢١٣) ٠

ويمتاز اخوان الصفا بالدقة العلمية والملاحظة المنهجية في أنهم عندما تحدثوا عن الطيران جمعوا بين

---

(٢١١) المرجع السابق ، ص ١٦ ٠

(٢١٢) اخوان الصفا : الرسائل ج ٢ رسالة ٨ ص ٢٠١ ط بيروت ١٩٥٧ ٠

(٢١٣) د٠ عبد الحافظ حلمى محمد : المعارف البيولوجية لرسائل اخوان الصفا ، ص ١٧ ٠

الحشرات والطيور ولكنهم لا يخلطون بين المجموعتين في غير ذلك (٢١٤) ، وتتضمن نصوصهم الخاصة بالحيوان تعريفا هاما للحشرات ، فيقولون : « ومما يطير من الحشرات ما له جناحان ، ومنها ما له أربعة أجنحة ، ومنها ما له ستة أرجل وأربعة أجنحة ومشفر (٢١٥) ومخالب وقرون كالجراد ، ومنها ما له خرطوم كالبق والذباب ، ومنها ما له مشفر وحمه كالزنابير » (٢١٦) ويتتبعون دورة حياة الجراد مع تقديم وصف شامل لها بقولهم : « انها اذا سمنت أيام الربيع تطلب أرضا طيبة التربة رخوة الحفرة ، وتنزل هناك وتحفر بأرجلها ومخاليبها ، وتدخل أذنابها في تلك الحفرة ، وتطرح بيضها فيها ، وتدفنه ثم تطير ، وتعيش أياما ثم تأكلها الطيور ، ويموت ما يبقى منها من حر ومن برد ، فاذا دار الحول ، وأقبل الربيع ، وانتشر من ذلك البيض المدفون مثل الدبيب الصغار على وجه الأرض ، وأكلت أوراق الشجر ، وسمنت وباضت مثل العام السابق وهذا دأبها » (٢١٧) .

---

(٢١٤) المرجع السابق ، ص ١٧ .

(٢١٥) مشفر : الشفة .

(٢١٦) اخوان الصفا ج ٢ ، ص ١٨٥

(٢١٧) د. عبد الحافظ حلمي : المعارف البيولوجية في رسائل اخوان الصفا ، ص ١٨ .

بينما نجد الجاحظ (١٥٠ ـ ٢٥٥) السابق على اخوان الصفا يصف حياة الجراد بقوله : «فأول ما يبدو الجراد اذا باض سرء وسروءه بيضة ، أى اذا أراد الجراد أن يبيض التمس لبيضه المواضع الصلدة والصخور الصلبة التي لا تعمل فيها المعاول ، فيضربها بذنبه فتفرج له فيلقي بيضه في ذلك الصدع فيكون له حاضنا ومربيا » (٢١٨) .

ويتفق الدميرى مع الجاحظ والمعروف أن الدميرى (٧٤٢ ـ ٨٠٨ هـ) قد جاء بعد اخوان الصفا بأربعة قرون وتعرض لموضوع الجراد في كتابه « حياة الحيوان الكبرى » ، وينقل عن الجاحظ ويقدم صورة أسطورية غير معقولة عن حياة الجراد ، وسبق أن أشرنا الى أنه يعد للجرد أذناب حادة تحتاج الى الصخور الصلبة لكى تبيض (٢١٩) .

واذا قارنا بين الجاحظ واخوان الصفا والدميرى، نجد أن ما جاء في رسائل اخوان الصفا هو الصحيح وأقربها الى الصواب ، ولكن انصافا للجاحظ نجد أنه أبدى تعجبه وانكاره لهذا الأمر فقال : «لأن ذنب

---

(٢١٨) اخوان الصفا ج ٢ رسالة ٨ ص ٣١٢ .

(٢١٩) الجاحظ : الحيوان ، ج ٥ تحقيق عبد السلام محمد هارون ، مكتبة البابى الحلبى مصر ، ص ٥٤٩ وايضا د. عبد الحافظ حلمى : المرجع السابق ، ص ١٩ .

الجرادة ليس في خلقه المسمار ، ولا طرف ذنبها كحد السنان » (٢٢٠) ولا لهـا من قوة الأمر ولذنبهـا من الصلابة ما اذا اعتمدت به على الكدنة والكدانة فكيف وهي تتعدى ما هو أصلب من ذلك وليس في طرف ذنبها كابرة العقرب ؟ » (٢٢١) • ويمكن القول أن تعجب الجاحظ من رأيه في حياة الجراد يعد نفيا وانكارا لما قاله وبذلك يكون رأى اخوان الصفا هو الأقرب الى الصواب لأنهم اهتموا اهتماما كبيرا بدراسة الحيوان وخصصوا رسالة له تضم أربعة وأربعين فصلا تقع في مائة وخمس وسبعين صفحة ، لسلسلة من المناظرات الشائقة بين الانسان وشتى طوائف الحيوان ، بل مع الجن أيضا ، وتتلخص مضمون هذه الرسالة من الجانب العلمي الخاص بالحيوان بأنهم قدموا دائرة معارف في مجال العلوم الطبيعية فنجد في الرسالة أوصافا تشريحية وفيسولوجية للأسد والعنقاء والثعبان والنحل ، فبالنسبة للنحل مثلا نقرأ على لسأن ملك النحل : « خلق لي خلقة لطيفة ، وبنية نحيفة وصورة عجيبة ، بيان ذلك أنه جعل بنية جسدي مربعا مكعبا ، ومؤخر جسدي مدمجا مخروطا ورأسي مدورا مبسوطا ، وركب في

(٢٢٠) الدميرى : الشيخ كمال الدين الدميرى : حياة الحيوان الكبرى ، دار القاموس الحديث للطباعة والنشر ، بيروت ، ص ٣١٥ وأيضا الدميرى : حياة الحيوان الكبرى : تهذيب وتصنيف أسعد الفارس ، دار طلاس للدراسات والترجمة والنشر ، دمشق ط ١ ، سنة ١٩٨٩ ص ٣٤ ، ٣٥ •

(٢٢١) الجاحظ : الحيوان ج ٥ ص ٥٤٩ ، ٥٥٠ •

وسطى أربع أرجل ويدين ، متناسبات المقادير كأضلاع الشكل المسدس فى الدائرة ، لأستعين بها على القيام والقعود والوقوع والنهوض أو أقدر أساس بناء منزلى وبيوتى على أشكال مسدسات مكتنفات كي لا يدخلها الهواء فيضر بأولادى أو يفسد شرابى » (٢٢٢) ٠

ونجد فى هذه الرسالة وصفا لشكل الجمل بأن له رقبة طويلة ورأسه مرفوعة من الأرض فى الهواء ويمتاز بأنه يبصر موضع قدميه فى الطرقات الوعرة والمسالك الصعبة فى ظلم الليل » (٢٢٣) ، ولقد ذكرنا وصف النحل والجمل على سبيل المثال لأن الرسالة تحتوى على مادة علمية خصبة في وصف وتشريح وأوصاف الحيوان فضلا عن الجوانب الاجتماعية والسياسية والأخلاقية والابداع الأدبى الذى تمتاز به الرسالة وهذا خارج نطاق البحث ٠

كما نوه اخوان الصفا على القاء الضوء للحيوانات التي تربى فى المنازل أو ما يسميها (الحيوانات المعايشة للانسان) كالكلاب والسنانير والفئران والجرذان وبنات عرس ، وأنها اليها تنتقل شراهة الانسان

---

(٢٢٢) اخوان الصفا : رسالة تداعى الحيوانات على الانسان ، تقديم فاروق سعد ، دار الافاق الجديدة ، بيروت ، ط ١ ، ١٩٧٧ ، ص ٢١ ٠

(٢٢٣) المرجع السابق ص ٦١ ، وأيضا انظر : الرسائل ج ٢ رسالة ٨ ص ٣٧٧ بيروت ١٩٥٧ ٠

فتصـــاب بأدوائه ، وهم لم يذكـروا طبعـا انتقـال الأمراض من تلك الحيوانات الى الانسان (٢٢٤) وقد عرضوا ملاحظة هامة في أن الحيوانات من صغار الكلاب والسنانير-قبل- الفطام تصاب بأمراض كثيرة وأن الآفات تسرع إليها ، بينما السباع البرية لا تصاب بشيء من هذه الآفات ، وهذه صورة ما يطلق عليه اليوم دراسة لينامية الجماعات (٢٢٥) ، كمـا ذكروا ملاحظة دقيقة هامة وهي عند تخصص الطفيليات ونموها وكيفيتها ، وأنهـم اعتبروا الصرصر من حشرات الهـــوام ومن الكائنات الضعيفة تعيش في مواضـــع كنينة وأماكن حزيرة ، مثلا في حب النبات أو أجـواف الحيـوانات الكبار ، وجعل غذائها مختصا بهـا ومحيطا لها ، فهي تمتصه امتصاصا ، فمن أجل هذا لم يخلق الله لها رجلين ولا يدين ولا فما ولا أسنانا ولا معدة ولا أمعاء وما الى ذلك مما هي في غنى عنه ، وتعد هذه الملاحظة صـادقة وذكية وبارعة(٢٢٦) . كما ذكر الفشاشات والمترممات، فهي هوام ، تنشأ من المواد الفاسدة والعفونات الكائنة ، ليصفوا الجو وحتى لا تسـبب العفـونات في الأوبئـة وهلاك الحيوانات كلها ، ثم تكوم الحيوانات الصغار

---

(٢٢٤) د. عبد الحافظ حلمي محمد : المعـارف البيولوجية في رسائل اخوان الصفا ، ص ٢١ .

(٢٢٥) المرجع السابق ، ص ٢١ .

(٢٢٦) اخوان الصفا : الرسائل ج ٢ ص ٢٧١ .

مأكولة وأغذية لما هو أكبر منها ، وذلك حكمة الخالق جل جلاله أنه لا يصنع شيئا بلا نفع ولا فائدة »(٢٢٧) ، وتعد هذه الملاحظة صحيحة من جانبهم عن القواعد الأكولوجية الصحيحة عن دور الفشاشات وسلاسل الغذاء ، فانها خلقت من أجل أن تكون غذاء لحيوان آخر (٢٢٨) .

وبذلك نكون قد عرضنا عرضا مبسطا لدراسة الحيوان عند اخوان الصفا ، مع مراعاة مفهوم التطور في تصنيف الحيوان من الأدنى مثل الحلزون الى الحيوان الأرقى مثل الفرس والفيل ، وقد سبق أن أشرنا الى أن التدرج يتم طبقا لاكتمال الحواس والأعضاء ، فالحيوانات صغيرة الجثة تكون لها أعضاء أقل من الحيوانات ضخمة الجثة ، ويصفون هذا النوع من الحيوانات بأنها ذات أجسام لحمية وبدنها متخلخل وجلدها رقيق ، وهذا الحيوان يمتص الماء بجميع بدنه بالقوة الجاذبة ، ويحس اللمس وليس له حاسة أخرى لا الذوق ولا الشم ولا السمع ولا البصر غير اللمس ، وهو سريع التكون وسريع الهلاك والفساد والبلى ومنها ما هو أتم بنية وأكمل صورة » (٢٢٩) .

(٢٢٧) المصدر السابق ج ٢ ص ٢٧٥ .

(٢٢٨) د. عبد الحافظ حلمي محمد : المعارف البيولوجية فى رسائل اخوان الصفا ، ص ٢٢ .

(٢٢٩) المصدر السابق ص ٢٥٣ ، ٢١٧ ، وأيضا انظر د. عمر رضا كحالة : العلوم البحتة عند العرب ص ٢٤٣ .

ويلاحظ عليهم آنهم فرقوا بين الحشرات والحيوانات والطيور ووصفوا كل نوع من هذه الانواع وصفا دقيقا يعتمد على التشريح ويقترب الى حد كبير من التشريح العلمي الحديث •

خامسا : دراسة الانسان :

يعرف اخوان الصفا الانسان بأنه حي ناطق مائت، ويعنون بالحي الناطق النفس ، وبالمائت الجسد ، والانسان هو مجموع النفس والجسد معا ، والصفات المختصة هو انه جوهر جسماني طبيعي ذو طعم ولون ورائحة وثقل وخفة وسكون وخشونة وصلابة ، ويتكون من الأخلاط الأربعة التي هي الدم والبلغم والمرتان (الصفراء والسوداء) المتولدة من الغذاء الكائن في الأركان الأربعة النار والهواء والماء والأرض ، ومن الطبائع التي هي الحرارة والبرودة والرطوبة واليبوسة ، والجسد متفسد ومستحيل وسوف يعود مرة أخرى الى هذه الأركان الأربعة بعد الموت (٢٣٠) •

ويعرف اخوان الصفا النفس الانسانية بأنها جوهرة روحانية ، سماوية نورانية حية بذاتها ، علامة بالقوة فعالة بالطبع قابلة للتعاليم ، فعالة في الأجسام ومستعملة لها ، ونجد أن تعريفهم للنفس الانسانية يتشابه في بعض جوانبه من التعريف الأرسطي ، اذ

---

(٢٣٠) د• وجيه أحمد عبد الله : الوجود عند اخوان الصفا ، ص ٣١٨ •

يرى أرسطو أن الانسان حيوان ناطق ، واعتبر النطق ماهية الانسان ، وذلك لأن فلسفة أرسطو يغلب عليها الجانب الغائى ، فالكائن الحى يقوم على مبدأين هما الصورة والهيولى والنفس هي الصورة (٢٣١) والجسد هو الهيولى .

بينما نجد أن أبو هزيل العلاف المعتزلى يعرف الانسان بأنه هو الشخص الظاهر المرئي الذى له يدان ورجلان ، وهو ما يكون من جسم ونفس وروح وحياة وحواس ، أما الجسم فهو مكون من أبعاد ويرى العلاف أن النفس لها معنى مختلف عن الروح ويختلف هذا المعنى عن الحياة (٢٣٢) .

ويعد اخوان الصفا من الفلاسفة العمليين أو العلماء التجريبيين ، بمعني أنهم لم يقدموا تعريفا نظريا للانسان بأنه مكون من جسد ونفس فحسب ، بل انهم قدموا تعريفات عملية وتفصيلية خاصة بالجسد الانساني ، فهم بحثوا في أجزاء الجسد ومكوناته وأعدوا وصفا شاملا بدءا بالحواس الخمس وتكلموا عن كل حاسة بدقة وتنظيم ، فنجد أن حاسة السمع أو القوة السامعة ، والقوة الباصرة جعلوا هاتين الحاستين

---

(٢٣١) د. أبو زيان : تاريخ الفكر الفلسفي ، ج ٢ ص ١١٧ .

(٢٣٢) د. علي سامي النشار : نشأة الفكر الفلسفي في الاسلام ج ١ ص ٤٧٨ .

مرتبطتين معا وان ادراكهما ادراكا روحيا (٢٣٣) ، ثم جمعوا حاسة اللمس والذوق والشم معا بأنها تدرك ادراكا جسمانيا •

ونلاحظ أن تحليل أخوان الصفا للمحسوسات لا يختلف عن التحليل الأرسطي ، فذهبوا الى أن المحسوسات وهي أجسام طبيعية تتألف من جوهر مركب من الهيولى والصورة ، والصورة أما مقومة واما متممة ، والصور المقومة هي الطول والعرض والعمق ، أي هي الجرم أو الحجم والشكل • أما الصورة المتممة فهي ما يعرض لهذا الجسم من حركة واضاءة وحرارة وثقل وملمس ، وبالنسبة للاضاءة قد يكون الجسم مظلما أو نيرا أو مشفا ، وهم يفرقون بين اللون الطبيعي الملازم للجسم كسود العين وخضرة النبات واللون العرضي ، كالزرقة التي ترى في الجو ، وفي عمق الماء الغزير ، وهذه ملاحظة دقيقة بارعة (٢٣٤) •

ويحللون عملية الاحساس الى ثلاثة عناصر ، أولها : المحسوسات ، وهي أعراض حالة في الجسم وكل الأجسام الطبيعية مؤثرة في الحواس ، ويطلق عليها اليوم باللغة المعاصرة ظواهر طبيعية أو مؤثرات

(٢٣٣) اخوان الصفا : الرسائل ج ٢ ص ٤٠٧ ط بيروت ١٩٥٧ •

(٢٣٤) د• عبد الحافظ حلمي محمد : المعارف البيولوجية في رسائل اخوان الصفا ، ص ٢٢ ، ٢٣ •

وثانيهما : الحس ، وهو تغير مزاج الحواس بسبب مباشرة المحسوس لها ، ويلغه العلم الحديث هي العملية الفسيولوجية التي تحدث تغييرا فيزيائيا كيميائيا في عضو الحس ، وثالثهما : الاحساس ، وهو شعور القوى الحساسة لتغيرات كيفية أمزجة الحواس ، اى انها عملية الادراك العقلية التي تحدث في مراكز الدماغ (٢٣٥)، ويعد هذا التحليل صحيحا صادقا وصالحا الى يومنا هذا، مما يدل على اجتهاد اخوان الصفا في بعض الاراء العلمية •

ويعرف اخوان الصفا الحواس الخمس تعريفا دقيقا ، ويقسمون المحسوسات تقسيما مستوعبا متقصيا بقولهم : « واعلم أن المحسوسات كلها خمسة أجناس ، منها المدركات بطريق اللمس وهي عشرة أنواع ، الحرارة ، والبرودة ، واليبوسة ، والخشونة ، واللين ، والصلابة ، والرخاوة ، والخفة ، والثقل » (٢٣٦) ، والجنس الثاني « المدركات بطريق الذوق التي هي الطعوم ، وهي تسعة أنواع : الحلاوة ، والمرارة ، والملوحة ، والدسومة ، والحموضة ، والحرافة ، والعفوصة ، والعذوبة ، والقبوضة » (٢٣٧) ،

---

(٢٣٥) اخوان الصفا : الرسائل ، ج ٢ ص ٤٠١ •

(٢٣٦) د• عبد الحافظ حلمي : المعارف البيولوجية في رسائل اخوان الصفا ، ص ٢١ •

(٢٣٧) اخوان الصفا : الرسائل ج ٢ ص ٤٠٢ •

نوعان الطيب والنتن » (٢٢٨) ، والجنس الرابع هى الاصوات المدركة بطريق السمع ، وهى نوعان حيوانيه وغير حيوانية ، وهذه نوعان : طبيعية والية ، والحيوانيه نوعان : منطقية وغير منطقية ، والمنطقية نوعان : دالة وغير دالة »(٢٣٩)، والجنس الخامس هي المبصرات المدركات بطريق البصر ، وهى عشرة أنواع : الأنوار، والظلمة ، والالوان ، والسطوح ، والأجسام أنفسها وأشكالها ، وأوضاعها ، وأبعادها ، وحركاتها ، وسكونها » (٢٤٠) .

ولقد انتهجوا نهجا خاصا فى تعريفهم للحواس الخمس فعرفوها بقول مختصر ، ثم بعد ذلك عرضوا تفاصيل كل حاسة واحدة تلو الأخرى ، وامتازوا بدقة علمية تدل على تفوقهم فى علم التشريح بأنهم بدأوا أولا بحاسة اللمس أو القوة اللامسة ووصفها والسبب فى ذلك أنهم اعتبروا القوة اللامسة ادراكها للمحسوسات ادراكا جسمانيا ثم ختموا تعريفهم للحواس بالقوة الباصرة ، والسبب فى ذلك أن ادراك القوة الباصرة لمحسوساتها ادراكا روحانيا (٢٤١) .

---

(٢٢٨) المصدر السابق ، ص ٤٠٦ .

(٢٣٩) المصدر السابق ، ص ٤٠٧ .

(٢٤٠) المصدر السابق ، ص ٤٠٣ .

(٢٤١) المصدر السابق ، ص ٤٠٧ .

والتفسير العلمي الحديث يرى أن ادراك السمع والبصر عن طريق موجات ، فكلمة روحاني التي قصدوها تعني موجية أى بمقابل ما يطلق عليه العلم الحديث « طاقة » أو تعني شيئا لطيفا لا يرى (٢٤٢) :

ولقد تتبع اخوان الصفا دراسة حاسة السمع وهي تتعلق بالصوت (٢٤٣) ، فادرسوا حاسة الصوت باعتبارها حاسة هامة من حواس الانسان وذكروا أن « الهواء يمنع النيران برطوبته أن تيبس وتجف ، أى أن فيه ما يساعد على دوام الاشتعال ، وانه يمنع الأصوات بسيلانه أن تثبت زمانا طويلا ، فهي لا تمكث في الهواء الا ريثما تأخذ المسامع حظها منها ثم تضمحل . » ولو ثبتت الأصوات في الهواء زمانا طويلا لامتلأ الهواء من الأصوات ، ولعظم الضرر منها حتى لا يمكن أن يسمع ما يحتاج اليه من الكلام والأقاويل » (٢٤٤) .

ونستنتج من هذا النص أن اخوان الصفا قالوا بفكرة موجية الأصوات ، وترجع جذور هذه الفكرة الى

---

(٢٤٢) د. عبد الحافظ حلمي محمد : المعارف البيولوجية في رسائل اخوان الصفا ، ص ٢٤ .

(٢٤٣) انظر الفصل الثالث : المنهج التجريبي وتطبيقه على العلوم الطبيعية من هذا البحث ، ص

(٢٤٤) اخوان الصفا : الرسائل ، ج ٢ ، ص ٥٣ ، ٥٤ .

أرسطو (في العقد الرابع قبل الميلاد) اذ قال بالحركة الموجية ، وان لم يستعمل لفظ « الموجة » ، اما زينو Zeno ، مؤسس المدرسة الرواقية في القرن الثالث قبل الميلاد فقد استعمل لفظة « موجة » ووصف الحركة بأنها كروية ، وشبهها بالدوائر التي تظهر في خزان اذا ألقي فيه بحجر (٢٤٥) :

وننتقل الآن الى حاسة البصر (٢٤٦) أو القوة الباصرة التي تحس بالأنوار والظلمة والألوان والسطوح والأجسام أنفسها وأشكالها وأبعادها وحركاتها وسكونها وأوضاعها ، والضوء هو الذي يحمل معه ألوان الأجسام وأوصافها التي تقدم ذكرها حملا روحانيا ، وحفظها بهيئتها .

ويذهب اخوان الصفا الى أن « النور والظلمة لونان روحانيان وأن السواد والبياض لونان جسمانيان، وان النور مشاكل للبياض ، وأن الظلمة مشاكلة للسواد ، وذلك أن البياض يلوح على سائر الألوان كما

---

(٢٤٥) د. عبد الحافظ حلمي : المعارف البيولوجية في رسائل اخوان الصفة ، وايضا بول غليونجي ، وسعيد عبده : « مقالتان في الحواس ، ومسائل طبيعية » لعبد اللطيف البغدادي : دراسة وتحقيق ، وزارة الاعلام ، الكويت سنة ١٩٧٢ ، ص ١٨٥ هامش ٧ .

(٢٤٦) انظر الفصل الثالث من هذا البحث ، ص ٦٣ .

أن في النور ترى سائر المرئيات وعلى السواد لا تتبين الالوان ، وفي الظلمة لا يرى شيء » (٢٤٧) ٠

ويمكن القول أن اخوان الصفا قد توصلوا الى نظريه الضوء ، وان للضوء وجودا مستقلا عن البصر وله وجود في ذاته ، ولقد أكد هذا المعنى ووضع نظريات عديدة في مجال الضوء الحسن بن الهيثم (٣٥٤ هـ ـ ٩٦٥م) وألف كتابه (المناظر) الذي ظل مرجعا هاما في علم البصريات الى القرن السابع عشر (٢٤٨) ٠

وقدم اخوان الصفا وصفا تشريحيا لتركيب العين، فيقولون : «واعلم أن الحدقتين هما أحد الأجسام المشفة وهما مرآتا الجسد وذلك أنهما رطوبتان مغطاتان بغشائين شفافين وهما غشاء القرنية » (٢٤٩) ، ويناقشوا النظرية التي قال بها أفلاطون وظلت سائدة في كثير من الأوساط حتى ذلك العصر ، فيقولون : « وقد ظن كثير من أهل العلم أن ادراك البصر للمبصرات انما يكون بشعاعين يخرجان من العينين وينفذان في الهواء والأجسام المشفة ، ويدركان هذه المبصرات وهذا

(٢٤٧) اخوان الصفا ، ج ٢ ، ص ٥٣ ، ٥٤ ٠

(٢٤٨) ابن الهيثم : المناظر : تحقيق د٠ عبد الحميد صبرة ، الكويت ١٩٨٣ ، ص ٦٠ ٠

(٢٤٩) اخوان الصفا : الرسائل ج ٢ ص ٤٠٩ ٠

ظن من لا رياضة له بالأمور الروحانية ، ولا بالأمور الطبيعية ، ولو ارتاض بها ، لبان صحة ما قلنا ووصفنا » (٢٥٠) ٠

وعلى ذلك يرفضون نظرية أفلاطون (٤٢٨ ـ ٣٤٨ أو ٣٤٧ ق ٠ م) فى كيفية الابصار ، الذي ذهب الى أن البصر لا يدرك الا بثلاثة أمور ، فمن البصر ينبعث ما عبر عنه أفلاطون « بالنار الالهية » أو القوة الباصرة النورية « وهو ما شاع تسميته عند الاسلاميين بالروح الباصرة وهو عند أفلاطون من جنس النور الذى ينبعث من الأجسام المضيئة بذاتها وتستضيء به الأجسام الكثيفة ، فاذا خرجت النار الإلهية من البصر فى ضوء النهار اتصلت بذلك النور الذى من نوعها واذا ما اتصل المثل بالمثل على هذه الكيفية اندمجا واتحدا وتكون منهما « الشعاع » الذى به يدرك البصر المبصر (٢٥١) ٠

وبذلك يكون اخوان الصفا أول من تنبأ الى خطأ نظرية أفلاطون ، ومهدوا الطريق لنظرية الضوء لابن الهيثم الذى صحح بعدهم مسار علم الضوء ، ووضع له

---

(٢٥٠) المصدر السابق ، ص ٤٠٩ ٠

(٢٥١) د٠ مصطفى نظيف : الحسن بن الهيثم ، بحوثه وكشوفه البصرية ، ج ١ ، مطبعة نورى مصر ، ١٩٤٢ م ، ص ٧٤ ، ٧٥ ٠

قوانينه الهامة ونظرياته ، مما يمكننا القول بأنه هو مؤسس علم الضوء في القرن الخامس الهجرى (٢٥٢) .

وننتقل الآن الى حاسة الشم وحاسة الذوق وهم في هذا الوصف قد توصلوا إلى حقيقة هامة وهى أنهم جمعوا حاستى الذوق والشم في فصل واحد، على أساس تشابه أساسهما الفسيولوجى ، فالطعوم هي الحلاوة والمرارة والملوحة والدسومة والحموضة والحرافة والعفوصة ، والعذوبة والقبوضة (٢٥٣) ، ويرجعون ادراك مذاق كل من الحلاوة والمرارة الى أنه تتصل رطوبة هذه الطعوم (أى مخاليها) برطوبة اللسان وتمتزجتن ، فيتغير مزاج اللسان بحسب ذلك الطعم (٢٥٤) ، ويذهب اخوان الصفا بأن الاحساس ليس شيئا أكثر من شعور النفس بتغير تلك الأمزجة » (٢٥٥) .

---

(٢٥٢) Saleh, Beshard, Omar : Ibnal-Haytham's Optics Chicago, 1977, p. 67.

وأيضا : الحسن بن الهيثم : المناظر ، تحقيق د. عبد الحميد صبرة ، ص ١٢٤ ، وأيضا : عبد الحميد حمدى مرسى : رسالة الحسن بن الهيثم في الضوء ، مصر ، ١٩٣٨ ، ص ٢٣ ، ٢٤ ، وأيضا : أحمد سعيد الدمرداش : الحسن بن الهيثم : أعلام العرب ، ٨٥ ، دار الكتاب العربى للطباعة والنشر ، مصر سنة ١٩٦٩ ، ص ١٢٧ .

(٢٥٣) اخوان الصفا : الرسائل ج ٢ ص ٤٠٥ .

(٢٥٤) المصدر السابق ج ٢ ص ٤٠٥ .

(٢٥٥) المصدر السابق ج ٢ ص ٤٠٦ .

ويقولون عن الشم « هو أن الأجسام ذوات الروائح يتحلل منها في دائم الاوقات بخارات لطيفة تمتزج مع الهواء مزاجا روحانيا ويصير الهواء مثلها في الكيفية ان كان طيبا فطيبا وان منتنا فمنتنا » ، ويعللوا هذا الأمر بأنه نسبي ، فمن الحيوانات ما يستلذ رائحة السماد والجليف ، « ومن الناس أيضا من هو بهذا الوصف مثل السماديين والكناسين » (٢٥٦)

ويتفوق اخوان الصفا في شرحهم للجسد وحواس الانسان بأنهم لم يذهبوا الى إن الانسان مجرد نفس انسانية تشارك النفس النباتية والنفس الحيوانية ، وكانوا في هذا التقسيم متأثرون بأفلاطون وأرسطو في التركيز على مراتب النفوس دون دقة في الوصف والتشريح لكل من أجزاء الانسان ، ونجد أن بعض آرائهم قد تتميز على الآراء الحديثة مثل قولهم بنسبية الاحساس واختلافه من شخص الى آخر وفي جمعهم على الشم والذوق لأن الحاستين تعتمدان على التذوق ، فالشم أيضا تذوق واستجابة لرائحة دون أخرى ، والتذوق نسبي في الحالتين .

ويقرر اخوان الصفا أن الحواس كلها (أي الحواس الخمسة) منتهاها الى الدماغ (أى المخ) ثم يقدمون شرحا تفصيليا ودقيقا عن الدماغ والأجهزة التي

(٢٥٦) المصدر السابق ج ٢ ص ٤٠٦ .

تتصل بها ومن أبرزها الجهاز العصبي فهم يقولون عنه « أنه ينتشر من مقدم الدماغ عصبات لطيفة تتصل بأصول الحواس ، وتتفرق هناك وتنسج في أجزاء جرم الدماغ كنسيج العنكبوت » (٢٥٧) ، ويعتبر هذا الوصف في غاية الدقة وذهبوا الى أن آثار المحسوسات كلها تجتمع عند القوة المتخيلة ، ولكي يؤكدون على هذا المعنى استخدموا تشبيها بليغا في وصف الذاكرة فقالوا : « .. كما تجتمع رسائل أصحاب الأخبار عند صاحب الخريطة ، فيوصل تلك الرسائل الى حضرة الملك ، ثم إن الملك يقرؤها ويفهم معانيها ، ثم يسلمها الى خازنة ليحفظها (الذاكرة) ، فيحفظها إلى وقت الحاجة إليها (التذكر)(٢٥٨) . ثم يشرحون بالتفصيل القوة المفكرة وأنها أحيانا تقع في خطأ وهو نظرة الناظر الى السراب فظنه ماء وهذا الخطأ لا يكون في القوة الباصرة بل خطأ في القوة المفكرة ، ويوضحون بعد ذلك قوى النفس الخمس الروحانية وهي «المخيلة ، والمفكرة ، والحافظة ، والناطقة ، والصانعة » .

وتتجلى عظمة اخوان الصفا في اكتشافهم لأمر هام وتميزهم فيه هو أنهم أدركوا أن الحواس الخمس مقرها الدماغ وبذلك يتفوقون على أرسطو الذي قال في كتابه

---

(٢٥٧) المصدر السابق ج ٢ ص ٤١١ .

(٢٥٨) اخوان الصفا : الرسائل ج ٢ ص ٤١١ .

« أجزاء الحيوان » أن الحواس كلها مبدأها القلب ، وفي موضع آخر قال أن اللمس والذوق مبدأها القلب، وأما الثلاثة الأخرى فهي في الرأس (٢٥٩) .

واذا كان اخوان الصفا قالوا أن الدماغ هي مركز الحواس الخمس فنجدهم يناقضون هذا القول في موضع آخر من رسائلهم فذهبوا الى : « . . ثم اعلم أن منتهى كل حاسة الى القلب مقرها وعنده موئلها » (٢٦٠) ولعل المقصود في ذلك الموضع هو القلب بمدلول مجازى .

وعلى أية حال يكفي أن اخوان الصفا قد قالوا بأن مركز الحواس الخمس هو الدماغ وصرحوا بهذا الرأى على حين أن عبد اللطيف البغدادى الذى جاء بعدهم بنحو قرنين لم يتعرض لهذا الأمر في مقالته عن الحواس الخمس (٢٦١) .

ويستمر اخوان الصفا في شرح ووصف أعضاء بدن الانسان من حواس الى كيفية نشأته الأولى ، فخصصوا رسالة في « مسقط النطفة » (٢٦٢) وذهبوا

---

(٢٥٩) ارسطو : اجزاء الحيوان ، ترجمة : يوحنا البطريق ، تحقيق د. عبد الرحمن بدوى ، ص ١٠٠ هامش ١ .

(٢٦٠) اخوان الصفا : الرسائل ج ٣ ص ١٠٥ .

(٢٦١) د. عبد الحافظ حلمى : المعارف البيولوجية في رسائل اخوان الصفا ، ص ٢٤ .

(٢٦٢) اخوان الصفا : الرسائل ج ٢ رسالة ١١ في مسقط النطفة ص ٤١٧ .

فيها الى النمو الجنيني للانسان من مسقط النطفة الى يوم خروج الجنين « يوم الولادة » ثمانية أشهر ٢٤٠ يوما الذى هو المكث الطبيعي ، وأما الذى يزيد على هذا المقدار وينقص عنه فلعلل وأسباب يطول شرحها » (٢٦٣) ٠

ويغلب الطابع الخرافى والبعد غير العلمى على هذه الرسالة الخاصة « مسقط النطفة » اذ أننا نجد فيها أنهم تائهون بين الطبائع والأركان الأيونية القديمة ، ويجعلون نمو الجنين فى كل شهر واضعا تحت تأثير نفس أحد الأجرام السماوية ٠

ومن الأمثلة التى تدل على الخلل العلمى عند اخوان الصفا أنهم ذهبوا الى أن الجنين فى الشهر الرابع واقع تحت تأثير الشمس ، رئيسة الكواكب ، ولذلك يحدث فيه تخلق كثير ، ومتابعتهم لتطورات نمو الجنين فى شهور الحمل لا تطابق أو تقارب الواقع الذى يعرفه العلم الآن ، ومن أوهامهم أنه كلما طال مكث الجنين فى رحم أمه قصر عمره بعد الولادة ، وأن مدة الحمل الطبيعى ثمانية أشهر (٢٤٠ يوما) وما زاد عن ذلك أو نقص فهو شذوذ (٢٦٤) ٠

---

(٢٦٣) المصدر السابق ، ص ٤١١ ٠

(٢٦٤) د٠ عبد الحافظ حلمى : المعارف البيولوجية فى رسائل اخوان الصفا ، ص ٢٦ ٠

ومن الأمثلة أيضا التى تدل على تأخرهم العلمى أن سرة الجنين تكون متصلة بسرة أمه وهذا مخالف حتى عند أرسطو فى كتاب طباع الحيوان (٢٦٥) . ويبدو أن الخطأ الذى وقعوا فيه هو تسلط الفكرة الفلسفية عن تأثيرات الأفلاك عليهم (٢٦٦) .

وإذا كان لدى اخوان الصفا رأى خطأ فاننا نجده فى موضع آخر من الرسائل نفس الرأى ولكن على صواب فهم على سبيل المثال قد ذهبوا الى مدة الحمل ثمانية أشهر وموضع آخر يقولون الرأى الصواب : « ان مكث الجنين فى الرحم تسعة أشهر كى تتم بنيته وتستكمل صورته » (٢٦٧) .

ولعل أسباب التناقض والخلط واللبس فى أغلب الآراء يكون السبب ربما لكثرة عدد المؤلفين فيها وأنها ليست من نتاج شخص واحد متسق فكريا ومنهجيا مع الموضوع الذى يتحدث فيه

---

(٢٦٥) ارسطو : طباع الحيوان ، ترجمة : يوحنا البطريق ، تحقيق عبد الرحمن بدوى : الكويت ١٩٧٨ ص ٤٨٧ .

(٢٦٦) اخوان الصفا : ج ٢ رسالة ١١ .

(٢٦٧) اخوان الصفا : ج ٢ رسالة ١٢ ص ٤٤٢

ويؤيد اخوان الصفا النظرية السقراطية وهي أن نطفة الانسان هي « زبدة دم الرجال » (٢٦٨) وذهبوا الى أن نطفة الرجل تنتج في الدم من خلال عملية « انضاج » ، ومن ثم فهي تتلقى أنقى العناصر واقدرها على الانشاء (٢٦٩) ، ولقد مهدوا هذه الفكرة الى ان جاء بعدهم تشارلز داروين عام ١٨٦٨م وأحيا هذه الفكرة في نظريته المؤقتة عن « النشوء في كل موضع « Pangenesis » عندما أراد أن يتدارك نقطة الضعف الجوهرية في نظريته عن الانتخاب الطبيعي (٢٧٠) ، وهي ايجاد تفسير للوراثة وظهور الصور المغايرة للوالدين ، وتذهب مؤرخة العلوم البيولوجية Magner (٢٧١) بأن العالم البيولوجي الأمريكي المعاصر Delbruk يتمادى باعتقاده أن فكرة أرسطو هذه هي بشارة اكتشاف داروين Dan في الوراثة (٢٧٢) .

وخلاصة القول بأن اخوان الصفا قد قدموا وصفا شاملا عن تعريف الانسان وخواصه ، وكانوا في رسالة (الحاس والمحسوس) أكثر تفوقا من الناحية العلمية

---

(٢٦٨) المصدر السابق ، ج ٢ ص ٤٢٠ .

(٢٦٩) Magner, L.N. : A History of the Life Sciences Marcel Dekkerinc New York, 1979, p. 35.

(٢٧٠) داروين : أصل الانواع ، ترجمة اسماعيل مظهر ، ج ١ ، ص ١٢٨ .

(٢٧١) Magner, L.N. A History of the Life Sciences, p. 35.

(٢٧٢) د. عبد الحافظ حلمي محمد : المعارف البيولوجية في رسائل اخوان الصفا ، ص ٢٧ .

عن رسالتهم « مسقط النطفة » وهم قد تناولوا الانسان بكل تفصيل ، وتتبعوا حياة الكائنات الحية من نبات وحيوان وانسان ، وذهبوا الى أن الانسان هو أكمل كائن حي يسمو ويرتقي عن الكائنات الأخرى مثل النبات والحيوان ، فعلى هذا الأساس شبهوا الانسان بالعالم فخصصوا رسالة في هذا الموضوع وهي أن الانسان « عالم صغير (٢٧٣) (والعالم انسان كبير) » وهذه الرسالة تعد هامة لأنها تجمع علم الطبيعة والأحياء والفلك وأيضا علوم الأرض معا فهي تتناول كل العلوم مع استخدام منهج التشبيه أو التمثيل .

ونوضح الآن رأى اخوان الصفا في تشبيه الانسان بالعالم أو المدينة ، ونجدهم قد بينوا ان الانسان عالم صغير ، حيث اتبعوا المنهج التجريبي من ملاحظة وتجربة وفرض ، ويتضح ذلك من خلال قولهم : « اعلم أن الحكماء الأولين ، لما نظروا الى هذا العالم الجسماني بأبصار عيونهم ، وشاهدوا ظواهر أموره بحواسهم ، وتفكروا عند ذلك في أحواله بعقولهم ، وتصفحوا تصرف أشخاص كلياته ببصائرهم واعتبروا فنون جزئياته برويتهم ، فلم يجدوا جزءا من جميع أجزائه أتم بنية ، ولا أكمل صورة ، ولا بجملته أشبه تشبيها ،

(٢٧٣) اخوان الصفا : الرسائل ، ج ٢ رسالة ١٢ ص ٤٥٦ .

وذلك أنه لما كان الانسان هو جملة مجموعة من جسد جسماني ونفس روحانية » (٢٧٤) ٠

ويعلل اخوان الصفا أن الأسباب التي دفعت بهم الى تشبيه العالم بالانسان أنهم وجدوا في هيئة بنية جسده مثالات لجميع الموجودات التى فى العالم الجسمانى من عجائب تركيب أفلاكه وأقسام أبراجه ، وحركات كواكبه ، وتركيب أركانه وأمهاته واختلاف جواهر معادنه ، وفنون أشكال نباته ، وغرائب هياكل حيوانه » (٢٧٥) ، ويذكرون أسباب كثيرة لهذا التشبيه بين الانسان والعالم وأغلب هذه الأسباب ذات طابع ميتافيزيقى (٢٧٦) ٠

ونجد أن ابن طفيل (توفى ٥٨١ / ١١٨٦ م) يتفق معهم فى تشبيه العالم بحيوان كبير وكل جزء من أجزاء العالم هو بمثابة العضو من أعضاء هذا الحيوان، واذا كان كل عضو له صلة وثيقة بالآخر ، فهكذا العالم

---

(٢٧٤) المصدر السابق ، ج ٢ رسالة ١٢ ص ٤٥٦ ، ٤٥٧ ٠

(٢٧٥) المصدر السابق ، ص ٤٥٧ ٠

(٢٧٦) لمزيد من التفاصيل على ان الانسان عالم صغير ، انظر : اخوان الصفا رسالة ١٢ ، ص ٤٥٧ وما بعدها ، د٠ محمد فريد حجاب : الفلسفة السياسية عند اخوان الصفا ، دار المعارف ، سنة ١٩٨٤ ، ص ٢٣٥ ، وايضا وجيه عبد الله : الوجود عند اخوان الصفا ، ص ١٣٩ وأيضا : د٠ زكى نجيب محمود : المعقول واللامعقول ، ص ١٩٣ ٠

بالنسبة للرباط الموجود بين أجزائه (٢٧٧) ، ونشير الى أن اخوان الصفا اذا كانوا يؤمنون بالكون والفساد، فان هذا الفساد مرتبط فقط بالعالم السفلى اى عالم ما تحت فلك القمر، بينما العالم العلوى أى عالم ما فوق فلك القمر ، فانه لا ينطبق عليه مبدأ الفساد لأنه مركب من طبيعة خامسة تختلف عن طبيعة العناصر الأربعة ، وهذه الطبيعة الخامسة هي مادة الأثير ، وسوف نوضح ذلك بالتفصيل من خلال دراستنا لعلم الفلك عندهم وبيان الصلة بين العالم العلوى والعالم السفلى(٢٧٨) ·

سادسا : الكون والفساد :

سبق لنا أن وضحنا نشأة الكائنات الحية وكيفية نموها وتطورها من الأدنى الى الأرقى ، والسؤال الهام الذى حاول اخوان الصفا الاجابة عليه هو : ما هو مصير هذه الكائنات الحية ؟ وهل الانسان ينطبق عليه ما ينطبق على الكائنات الأخرى مثل النبات والحيوان ؟ وما هو مصير النفس الانسانية ·

نجد الاجابة على هذه الأسئلة واضحة لديهم فى الرسالة الثالثة فى « بيان الكون والفساد »(٢٧٩)،

(٢٧٧) د· العراقى : الميتافيزيقا فى فلسفة ابن طفيل ، دار المعارف ١٩٧٤ ، ص ١٠٣ ·

(٢٧٨) اخوان الصفا : الرسائل : ج ٢ رسالة ٣ ص

(٢٧٩) اخوان الصفا : الرسائل : ج ٢ رسالة ٣ ص ٥٢ ، الكون هو حصول الصورة فى المادة بعد أن لم تكن حاصلة فيها ، والفساد زوال الصورة عن المادة او الهيولى ، بعد أن لم تكن حاصلة ·

وتعرف بدورة البناء ثم التحلل والهدم ، فيذهبون الى أن يصير التراب والماء نباتا ويصير النبات حبا وثمارا والثمار والحب يصيران غذاء ، والغذاء يصير دما ولحما وعظما ، فيكون من ذلك حيوان (٢٨٠) • ويرى اخوان الصفا أن النبات ينشا عن التراب ، وهذا الخطا ابنسه العلم الحديث وهو ان النبات يتكون وينمو نتيجة لعملية البناء الضوئى الذى ينتج عنها المواد الكربوهيدراتيه التي يتكون منها جسم النبات ، ويثبت العلم الحديث أن الكائنات الحية تنشأ من كائنات حية ، وبذلك يبطل مفهوم اخوان الصفا عن نشأة النبات من التراب او المعادن بل ينشأ من بذرة النبات ومن كائن حى مثله •

أما تفسير الفساد عند اخوان الصفا هو أن يحترق النبات فيصير رمادا ويموت الحيوان فيصير « ترابا » وأما بخصوص الانسان فقد ذكروا شيئا عن فناء جسده وفساده ، وسوف نتتبع دراستهم لمصير الانسان فيما بعد•

وترجع جذور فكرة الكون والفساد الى امبدوكلس وأرسطوا ، اذ يقول « أرسطو » : لأجل أن ندرك الكون والفساد في الأشياء التي تتولد وتهلك بالطبع يلزمنا ، كما هو الحال في البقية أن تقدر على حدة عللها ونسبها ، وسننظر أيضا عند معالجة النمو والاستحالة

(٢٨٠) المصدر السابق ج ٢ ص ٥٩ •

ما هى كل واحــدة من هاتين الظاهرتين ونبحث ما اذا كان طبع الكون وطبع الاستحالة هما واحد بعينه أو هما متميزان بالحقيقة كما هما متميزان بالاسم الدال عــلى كليهما » (٢٨١) ٠

ويتضح من خــلال النص أن أرســطو يضــع خطة منهجية لدراسة الكون والفساد وهى البحث عن العلل والأسباب ونسبها ، ثم معالجة ظاهرة النمو والاستحالة، ولقد نهج اخوان الصفا نفس منهج أرسطو فى معالجتهم للكون والفساد ، ونجد أنهم وضعوا تعريف خاص بهما فى قولهم : « ان الكون والفساد هما ضدان لا يجتمعان فى شىء واحد فى زمان واحد ، لأن الكون هو حصــول الصورة فى الهيولى ، والفساد هو انخلاعها منهــا فاذا فسد شىء منها فلابد أن يتكون شىء آخــر ، لأن الكون هو حصول الصورة فى الهيولى ، والفساد هو انخلاعهــا منها ، فاذا فسد شىء منها فلابد أن يتكون شىء آخر ، لأن الهيولى اذا انتزعت منها صورة ألبست الأخــرى ٠ فان كانت التى ألبست أشرف سميت كونا وان كانت أدون سمى فسادا » (٢٨٢) ٠

---

(٢٨١) أرسطو : الكون والفساد ، ترجمة بارتلمى سانتهلير ، نقلها الى العربية ، د٠ أحمد لطفى السيد ، مطبعة دار الكتب المصرية ، القاهرة سنة ١٩٣٢ ، ص ١٠٧ ، ١٠٨ ٠ وايضا : الكندى ، رسالة الكون والفساد ص ٢٠٨ ، ٢٢٧ ٠

(٢٨٢) اخوان الصفا : ج ٢ رسالة ٣ ص ٥٩ ٠

ونلاحظ أن العلاقة القائمة بين الكون والفساد هي علاقة لزوم والزام أي ان الفساد يلزم عنه كون والكون يلزم عنه فساد ، وسبق أن حدد لنا أرسطو ان معالجة الكون والفساد تلزم عنها البحث عن علة وسبب النمو ولقد أشرنا الى ذلك ووضحنا كيفية نمو الكائنات الحية وطريقة نشأتها ، وعرضنا ظاهرة النمو عند كل كائن حي ، والمطلوب هو بحث علة ظاهرة الاستحالة وهذا هو الذى توضحه من خلال رسائل اخوان الصفا

ونبدأ أولا بتعريف الاستحالة ونعني في المصطلح الفلسفي التحول من حالة الى أخرى(٢٨٣)، والاستحالة عند أرسطو تغير في الكيف أي صيرورة الشيء شيئا آخر (٢٨٤) .

واذا أردنا أن نبين كيف تستحيل الكائنات الحية نشير اشارة موجزة الى أن اخوان الصفا قسموا الموجودات الى قسمين : كليات وجزئيات وتقسيم الكائنات التي تحت فلك القمر الى نوعين بسيطة ومركبة ، فالبسيطة هي العناصر الأربعة ، والنار ، والهواء ، والماء ، والأرض، والمركبة هي المعادن والنبات والحيوان(٢٨٥)

---

(٢٨٣) المعجم الفلسفي : جميل صليبا ج ١ ص ٦٥ .

(٢٨٤) المرجع السابق ، ص ٦٥ .

(٢٨٥) اخوان الصفا : الرسائل ج ٢ ص ٢٤٦ ، ص ١٢٣ .

ويلاحظ ان تقسيم العناصر لدى اخوان الصفا لا يتنافى مع ما يذهب اليه العلم الحديث في تقسيمه للعناصر الى ما يزيد على مائة وسبعة عنصرا ، فالعناصر الاربعة التي اثبتها القدماء انما تمثل المادة بحالاتها الثلاثة وهي الصلبة ، والسائلة ، والغازيه ، مضافا اليها الطاقه ، ونوضح كيف تستحيل العناصر الأربعة عند اخوان الصفا ، فيقولون « ان هذه الاركان الاربعة يستحيل بعضها الى بعض ، فيصير الماء تارة هواء وتارة أرضا ، وهكذا أيضا حكم الهواء ، فانه يصير تارة ماء ، وتارة نارا ، وكذلك النار ، وذلك أن النار ، اذا طفئت وخمدت صارت هواء ، والهواء اذا غلظ صار ماء ، والماء اذا جمد صار أرضا وعكس ذلك أن الأرض اذا تحللت ولطفت صارت ماء ، والماء اذا ذاب صار هواء ، والهواء اذا حمي صار نارا وليس للنار أن تلطف فتصير شيئا آخر » (٢٨٦) .

ويتبع اخوان الصفا الاستحالة في العناصر الأربعة ويوضحون الناتج من هذه الاستحالة فيقولون : « ان أول ما يستحيل هي الأربعة الأركان الى هذين الخليطين أعني البخار والعصارات ، ويكون هذان الخليطان هيولى ومادة لسائر الكائنات الفاسدات التي تحت فلك القمر » (٢٨٧) .

(٢٨٦) اخوان الصفا : ج ٢ رسالة ٣ ص ٥٧ .
(٢٨٧) المصدر السابق : ص ٥٨ .

ومن خلال متابعتهم لدورة الكون والفساد والتحلل للعناصر وما ينتج عنها بفعل وتأثير الشمس والكواكب تمكنوا من التوصل الى كيفية نشأة البخار والدخان والسحاب والأمطار ، وهذا الجزء داخل ضمن علوم الأرض وسبق أن أشرنا اليه في الفصل الرابع من هذا الكتاب •

واذا كان اخوان الصفا قد عللوا الفساد بأنه ناتج عن استحالة وعن أثر تفاعل الشمس والكواكب مع بعضهما الا أن العلم الحديث يشجب ويرفض هذا التعليل ، لأن فى العصر الحديث اكتشف العالم باستير البكتريا وأثرها فى التحليل والتفتت للكائنات الحية وهذا الاكتشاف لم يظهر الا بعد اختراع أجهزة المجهر والميكرسكوب ، فاكتشف هذا العالم البكتريا ودورها الحيوى الفعال فى تحليل الكائنات وتحولها الى عناصر أخرى يمكن الاستفادة منها •

وقد ذهب اخوان الصفا الى أن الكائنات الحية مصيرها الزوال والفساد وعنها ينشأ كون آخر وأنها معرضة بحكم فعل الطبيعة الى التحلل والاستحالة ولابد من دورة بناء ودورة هدم والعكس وذلك على التوالى ، وهذا خاص بالنبات والحيوان •

ونود ان نوضح موقفهم من الانسان : هل هو ايضا خاضع لقانون الكون والفساد أو ما هو رأيهم فى ذلك ؟

ونطالع فى رسائلهم أن الانسان أيضا خاضع لمبدأ الفساد والتحلل ولكنهم يقسمون الانسان كما سبق ان بينا الى أنه جسد ونفس ، ويقرون أن الفساد يشمل جسد الإنسان دون نفسه ، وقولهم فى ذلك : « اعلم يا أخي أن جسدك الذى يختص به نفسك أحد الكائنات الفاسدات ، وما هو بالنسبة الى نفسك الا كدار سكنت، أو كلباس ألبس ، فلا تكونن كل همتك وأكثر عنايتك بتزويق هذا الدار ونظرية هذا اللباس ، فانك تعلم بأن كل سكن يخرب ، وكل لباس لابد أن يبلى ، ولكن اجعل بعض أوقاتك للنظر فى أمر نفسك ، وطلب لمعرفة جوهرها ومبدئها ومعادها فقنت جوهرة خالدة أبدية الوجود » (٢٨٨) ٠

وعلى ذلك يكون موقفهم من الانسان هو فناء الجسد وفساده وخلود النفس ويتضح ذلك بشكل أكثر وضوحا فى الرسالة الثالثة عشر من « الجسمانيات والطبيعيات » (٢٨٩) فهم يفرقون بين النفوس الجزئية والنفوس الكلية وهذه الرسالة تهتم باصلاح النفس

(٢٨٨) اخوان الصفا : الرسائل ج ٢ رسالة ٣ ص ٥٩ ٠

(٢٨٩) المصدر السابق ج ٣ رسالة ١٣ ص ٥ ، ٦ ٠

الانسانية وتهذيبها ، وقد كان لهم موقف رفض وموقف عدائي من الجسد ، وقد خصصوا رسالة في عيوب الجسد ومثالبه (٢٩١) وهم في ذلك متأثرين بالمذهب الرواقي (٢٩٠) في احتقار الجسد والاقلال من شأنه والاعلاء من الروح ٠

وخلاصة القول أن لاخوان الصفاء آراء علمية ناضجة في علم الأحياء من حيث التصنيف ، ولهم أيضا بعض الآراء الهامة عن التطور، وموقفهم من الكمون ودراسة النبات والحيوان والانسان ٠

---

(٢٩٠) المصدر السابق ص ٤٩ ٠

(٢٩١) مؤسس الرواقية زينون (توفى ٢٦٤ ق٠م) ، انظر يوسف كرم : تاريخ الفلسفة اليونانية ، لجنة التأليف والترجمة والنشر ، ١٩٣٦ ، ص ٢١٠ ٠

الفهـــرس

الموضـوع	الصفحة
الاهـــداء	٥
المقـدمة	٧
الفصل الأول : علوم الأرض (الجيـولوجيا) عند اخـوان الصفا	١١
التمهيـد	١٣
أولا : علم المعـادن والأحجار الكريمة	١٤
الوزن النوعى	١٦
اللـون	١٦
قابلية المعـادن للانصـهار	١٦
التنقيب عـن المعـادن	١٧
ثانيا : عـلم الصـخور	١٨
١ ـ تكوين الجبال	١٨
٢ ـ التاريخ الطبيعى للصخور	٢٠
(أ) أصـل الصخور	٢٠
(ب) التغيرات التى تطرأ على الصـخور .	٢٠
(جـ) تعاقب الطبقات	٢١
ثالثا : عـلم الأرض الطبيعى	٢٢
(أ) وصف الأرض	٢٢

الموضـوع	الصفحة
(ب) توزيع اليابس والماء	٢٣
حركات الأرض	٢٤
(أ) طغيان البحار وتراجعها	٢٥
(ب) دورة التحات والدورة التحويلية	٢٦
١ ـ التسهب	٢٦
٢ ـ التجوية	٢٧
٣ ـ التحات والنقل	٢٧
(جـ) توازن القشرة الأرضية	٢٧
(د) الزلازل	٢٨
(هـ) البراكين	٢٩
رابعا : علم الأرصاد الجوية	٣١
السحاب	٣٢
الطل والضباب	٣٣
المطر	٣٤
البرق والرعد	٣٤
الصواعق	٣٥
البرد والثلج والصقيع والجليد والزمهرير	٣٦
الرياح	٣٧
المياه	٣٩
دورة الماء فى الكون وملوحة البحر	٤٠
خامسا : علوم البحار	٤١
١ ـ جغرافيا البحار	٤١
المد والجزر	٥٣
أصل البحار	٤٥
٢ ـ انتقال البحار	٤٦

الموضــوع

سادسا : علوم الحيـاة ٤٦
نظرية التطــور والارتقـاء ٤٨
نظـرية الكوارث ٤٩
عمـر الأرض ٥٠
المســاحة ٥١
الخـــرائط ٥٢
سابعا : التعــدين ٥٣
ثامنا : الجيوكيمياء ٥٥
المياه الأرضية مصدرا للخامات المعدنية ٥٥
الصخور غير النارية مصدرا للخدمات المعدنية ٥٨

الفصــل الثانى

الكائنات الحية (علم الأحياء) ٦١
تمهيــد ٦٣
أولا : أصل الكائنــات الحية ٦٤
١ ـ التطـــور ٦٧
٢ ـ الكـون ٧٣
ثانيـا : تصنيف الكائنات الحيـة ٧٨
ثالثـا : دراســة النبات ٨٤
رابعـا : دراسـة الحيـــوان ٩٨
خامسا : دراسة الانسان ١١٢
ســادسا : الكــون والفســاد ١٣٠

مكتبة الأسرة

القراءة للجميع
مهرجان صيف ٩٦
جمعية الرعاية المتكاملة

بسعر رمزى جنيه واحد
بمناسبة

مهرجان القراءة للجميع ١٩٩٦

مطابع
الهيئة المصرية العامة للكتاب

Bibliotheca Alexandrina
1118304